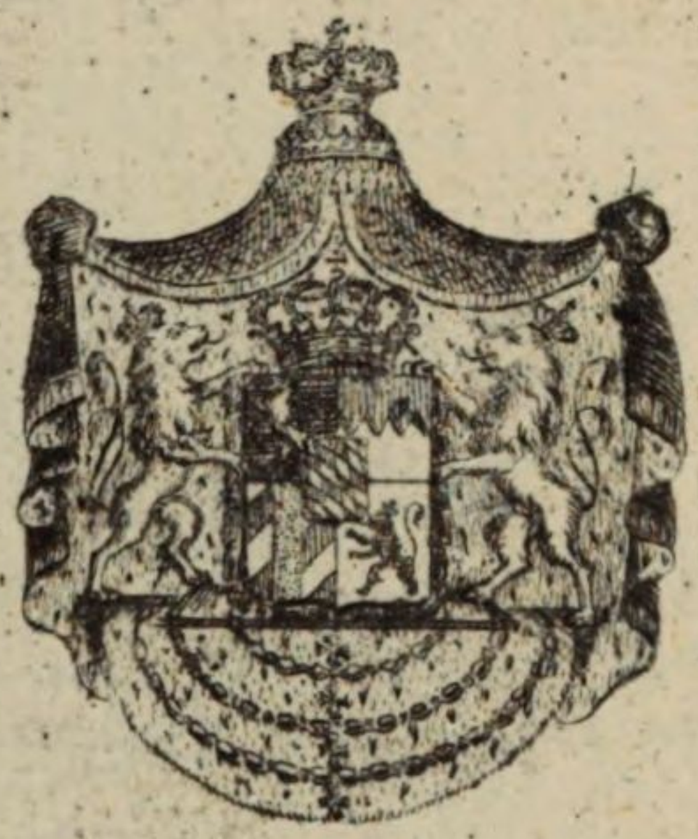
A

Polon
887

Rusch

Atlas 19 fol.

HBks F 105 m/2



BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

<36642087690018

<36642087690018

Bayer. Staatsbibliothek

Geognostische Beschreibung

von

# Polen,

so wie

der übrigen Nordkarpathen-Länder

von

*Georg Gottlieb Pusch,*

**Bergrath und Professor zu Warschau, wirklichem Mitgliede der Societät der Naturforscher zu Moskau, der mineralogischen Gesellschaft zu Dresden, der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn, Ehrenmitgliede der pharmaceutischen Gesellschaft zu St. Petersburg und correspondirendem Mitgliede der naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes.**

---

**Nebst einem geognostischen Atlas.**

---

## Zweiter Theil.

---

**Stuttgart und Tübingen,**

**in der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.**

**1836.**

Wd

Bayerische
Staatsbibliothek
München

# Vorrede

## *zum zweiten Theil.*

Wider Erwarten ist die Erscheinung dieses Werks, besonders durch den Stich der Karten, sehr verzögert worden. Indem endlich auch der zweite Theil erscheint, habe ich dabei nur noch eines Umstandes zu erwähnen. Die Darstellung der karpathischen Sandsteinformation im VII. Capitel, nach meinen frühern Beobachtungen und Ansichten, war bereits im Druck vollendet, als ich Veranlassung und Gelegenheit fand, nochmals Beobachtungen darüber anzustellen, welche mancherlei Berichtigungen über diesen schwierigen Gegenstand, besonders in Hinsicht auf die relative Altersbestimmung dieser Formation, herbeiführten. Ich war also genöthigt, diese Berichtigungen in einen besondern Anhang diesem Theile beizufügen, und ich ersuche die Leser bei der Lectüre des VII. Capitels und bei Betrachtung desjenigen Theils der petrographischen Generalkarte,

welcher die Karpathen darstellt, die Berichtigungen, welche jener Anhang enthält, zu gleicher Zeit zu berücksichtigen.

Die grofse Entfernung meines Wohnortes von der Verlagshandlung wird übrigens die Druckfehler, welche sich im Text und in den Karten eingeschlichen haben, aber möglichst genau nachgewiesen worden sind, entschuldigen.

Der Verfasser.

# Inhalt

## des zweiten Theils.


Seite

*Capitel VII. Die Formation des Karpathensandsteins und der damit verbundenen Kalksteine und Salzgebilde.* . . . 1

§. 116. Vorläufige Erklärung. . . . . 1

§. 117. Allgemeine Gränzen und Verbreitung der ganzen Formation. . . . . 4

§. 118. Allgemeine Charakteristik und Zusammensetzung der Formation. . . . . 12

Erste Abtheilung. Der schlesisch-mährische Lias-Kalkstein oder die untere nordwestliche Gruppe der ganzen Formation . . . . . 17

§. 119. Verbreitung . . . . . 17

§. 120. Petrographische Beschreibung. . . . . 18

§. 121. Fremdartige Mineralien und Erzführung der Kalksteingruppe. . . . . 22

§. 121b. Untergeordnete Massen . . . . . 24

§. 122. Versteinerungen. . . . . 31

§. 123. Schichtung und Lagerung. . . . . 34

§. 124. Quellenführung. . . . . 39

Zweite Abtheilung. Die an den karpathischen Centralketten erhobenen Kalksteine. . . . 41

I. Die Gruppe der Nummuliten- und Schieferkalksteine an der Tatra-Kette . . . . . 41

§. 125. Vorkommen. . . . . 41

§. 126. Petrographischer Charakter. . . . . 44

§. 127. Schichtung. . . . . 53

§. 128. Versteinerungen. . . . . 54

II. Die Gruppen der Nummulitentrümmer- und Gryphitenkalksteine an der Urgebirgskette der Bukowina, in Ostsiebenbürgen und am Fagorasz-Gebirge. . . . . 56

§. 129. Vorkommen. . . . . 56

§. 130. Zusammensetzung dieser Gruppen . . . . 59

§. 131. Versteinerungen. . . . . 63

Seite

Dritte Abtheilung. Die Hauptgruppe des Karpathensandsteins mit seinen untergeordneten Gliedern. . . . . 65

Petrographische Charakteristik.

§. 132. Das herrschende Gestein . . . . . 65
der gemeine schieferige
der kalkige
der quarzige
der grobkörnige
der Mergelsandstein.
} Karpathensandstein.

§. 133. Begleitende Felsarten. . . . . 70
Grobe Conglomerate und Breccien.
Grüne Sandsteine und chloritische Schiefer.
Schieferthon und andere Schiefer.
Bunte Thone und Mergel.
Bituminöse Hornsteine.
Kieselkalk.

Untergeordnete Massen. . . . . 79

§. 134. 1) Kalkstein. . . . . 79
a) thonig bituminöser Kalkstein.
b) karpathischer Klippenkalk.
α) der südliche Hauptzug.
β) der nördliche Kalksteinzug.

§. 135. 2) die kohlensauern Eisensteine. . . . . 88

§. 136. 3) Steinkohlen. . . . . 90

§. 137. 4) Mandelstein, Porphyr und Trachit. . . . . 91

§. 138. Die Steinsalzmassen mit dem damit verbundenen Salzthon, Gyps und Mergel. . . . . 92

§. 139. Fremdartige Mineralien. . . . . 99

§. 140. Versteinerungen. . . . . 101
A) Petrefacten im eigentlichen Karpathensandstein und seinen Schiefern. . . . . 102
B) Petrefacten im karpathischen Klippenkalkstein. 105
C) Petrefacten aus dem karpathischen Steinsalz und Salzthon, vorzüglich von Wieliczka. . . . 110

§. 141. Mineral- und Gasquellen. . . . . 115
A) Salzsoolen. . . . . 115
B) Schwefelquellen. . . . . 118
C) Erdölquellen. . . . . 118
D) Kohlensaure Mineralquellen. . . . . 120
a) Warme,
b) kalte Säuerlinge.
E) Gasquellen. . . . . 124

§. 142. Schichtung. . . . . 125

Seite

Vierte Abtheilung. — Uebrige allgemeine Verhältnisse der ganzen Formation. . . . 132

§. 143. Erhebung der Formation. . . . . 132

Lagerung der Formation. . . . . 136

§. 144. Lagerung der Felsarten und ihrer Gruppen gegen einander innerhalb der Formation. . . . . 136

§. 145. Grundgebirge der Formation. . . . . 145

§. 146. Die aufgelagerten Formationen. . . . . 146

1) Jurakalkformation.

2) Kreidenformation.

3) Braunkohlensandstein und plastischer Thon.

4) Grobkalk und jüngere tertiäre Gebilde.

5) Trachit-Conglomerat.

§. 147. Folgerungen. . . . . 159

§. 148. Widerlegung der auf die eingeschlossenen Petrefacten gegründeten Hypothese von dem tertiären Alter des karpathischen Salzgebirgs und seiner Begleiter. . . . . 164

Vergleichung der karpathischen Sandstein- und Kalksteinformation mit den analogen Gebilden in andern Gebirgen. 168

I. Vergleichung mit den Alpen. . . . . 168

§. 149. Im Allgemeinen. . . . . 168

§. 150. Um Wien und am Nordrande der österreichischen Alpen. . . . . 170

§, 151. In Ober-Oesterreich, Salzburg und Tyrol. . . . 173

§. 152. In Ober-Bayern und Ober-Schwaben. . . . 177

§. 153. In der Schweiz. . . . . 184

II. Vergleichung mit den Apenninen. §. 154. . . . . 198

III. Vergleichung mit den Pyrenäen. §. 155. . . . . 201

*Cap. VIII. Die Formation des Jurakalksteins.* . . . . 203

§. 156. Verbreitung. . . . . 203

§. 157. Allgemeiner Charakter und Zusammensetzung der Formation. . . . . 205

Petrographische Schilderung der Felsarten. . . . . 206

§. 158. Gruppe des oolithischen Jurakalks. . . . . 206

§. 159. Gruppe des gemeinen und dolomitischen Jurakalks. 209

§. 160. Gruppe des bohnenerzführenden Jurakalks und der bunten oolithischen Breccien. . . . . 212

§. 161. Fremdartige Mineralien. . . . . 223

§. 162. Schichtung. . . . . 230

§. 163. Zerspaltungen. Höhlen. . . . . 232

§. 164. Berg- und Thalformen. Felsenbildung. . . . 234

§. 165. Versteinerungen. . . . . 236

Seite

§. 166. Lagerung des Jurakalks. . . . . 259
§. 167. Quellenführung. Salzquellen. . . . . 260
§. 168. Erhebung der Formation. . . . . 273
§. 169. Verwitterung. Einfluſs auf den Boden und die Vegetation. . . . . 273
§. 170. Benutzung. . . . . 274

*Cap. IX. Die Formation des Moorkohlen- und Lettengebirgs (Werners Eisenthongebirge).* . . . . . 276
§. 171. Verbreitung und Gränzen. . . . . 276
§. 172. Allgemeine Charakteristik und Zusammensetzung der Formation. . . . . 279
§. 173. Petrographische Schilderung der Felsarten. . 281
1) der bunte Letten.
2) der blaue Letten.
3) der Roll- und Schwimmsand.
4) grauer und weiſser Sandstein.
5) der Eisensandstein.
6) Kiesel-Conglomerat.
§. 174. Die untergeordneten Massen. . . . . 289
1) Mergelige Kalksteine.
2) Moorkohlenflötze.
3) Eisensteine.
§. 175. Extensive Beschaffenheit und Erhebung der Formation 308
§. 176. Schichtung und Lagerung. . . . . 310
§. 177. Versteinerungen. . . . . 311
§. 178. Einfluſs der Formation auf den Boden und die Vegetation. . . . . 320
§. 179. Benutzung. . . . . 321
§. 180. Vergleichung der Formation mit dem Vorkommen in andern Ländern zur Bestimmung ihres relativen Alters. . . . . 322

*Cap. X. Die Formation des eigentlichen Grünsands.* . . 327
§. 181. Vorkommen in Polen. Gesteine. Versteinerungen. 327

*Cap. XI. Formation der Kreide.* . . . . . 330
§. 182. Verbreitung. . . . . 330
§. 183. Allgemeiner Charakter und Zusammensetzung der Formation. . . . . 334
Petrographische Charakteristik. . . . . 339
§. 184. Die Gruppe des Kreidenmergels oder der groben chloritischen Kreide. . . . . 339
§. 185. Durchschnitte durch diese untere Gruppe im Nida-Thal. . . . . 343

Seite

§. 186. Die Gruppe der obern, weichen oder schreibenden Kreide. . . . . 355
§. 187. Die der Kreidenformation angehörige Gypsbildung. 358
§. 188. Das Schwefelflötz von Czarków. . . . . 363
§. 189. Zerspaltungen und Höhlen des Gypses. . . . 366
§. 190. Schichtung. . . . . 368
§. 191. Versteinerungen. . . . . 368
§. 192. Quellenführung. . . . . 384
1) Schwefelquellen.
2) Salzquellen.
§. 192b. Ursprung dieser Salz- und Schwefelquellen (Hypothesen defshalb). . . . . 389
Lagerung der Kreidenformation. . . . . 406
§. 193. Lagerung gegen ältere und neuere Gebilde. . . 406
§. 194. Lagerung des Gypses gegen die Kreide. . . . 411
§. §195. Der Gyps von Ober-Schlesien gehört wie der an der Nida zur Kreidenformation. . . . . 415
§. 196. Zusammenhang der polnischen Kreidenformation mit dem grofsen Kreidenbassin von Nord- und Ost-Europa. 417
§. 197. Die Verwitterung und der Einflufs der Kreide auf den Fruchtboden. . . . . 425

Die tertiären Gebirge.

*Cap. XII. Die Formation des plastischen Thons und der Braunkohlen.* . . . . . 427
A) Die nördliche Gruppe. . . . . 427
§. 198. Vorkommen und Verbreitung. . . . . 427
§. 199. Petrographische Beschaffenheit. . . . . 429
1) An der obern Weichsel. . . . . 429
2) An der untern Weichsel. . . . . 430
3) An der Warta. . . . . 432
4) Die bernsteinführenden Schichten in Preufsen und dem nördlichen Polen. . . . . 435
§. 200. Versteinerungen der bernsteinführenden Braunkohlenlagen und Bildung des Bernsteins. . . . 437
B) Die südliche Gruppe oder der plastische Thon und die Braunkohlensandsteine in Gallizien, Podolien und Bukowina. . . . . 441
§. 201. Vorkommen und Verbreitung. . . . . 441
§. 202. Petrographischer Charakter. . . . . 443
§. 203. Versteinerungen. . . . . 445
§. 204. Lagerung. (Zweifel defshalb.) . . . . 445

Seite

*Cap. XIII. Die Formation des Grobkalks im westlichen Polen, und die jüngern Tertiärgebilde in Volhynien und Podolien.* 447

§. 205. Verbreitung. . . . . 447

§. 206. Zusammensetzung und petrographischer Charakter der Formation im westlichen Polen, vorzüglich im jetzigen Königreich. . . . . 453

§. 207. Schichtungsprofile einzelner Punkte. . . . . 458

§. 208. Petrographischer Charakter der tertiären Gebilde im östlichen Polen, d. h. in Volhynien, Podolien und am schwarzen Meer in Süd-Rufsland. . . . . 464

§. 209. Schichtung und Zerspaltung. . . . . 469

§. 210. Lagerung. . . . . 470

§. 211. Verwitterung und Einfluſs auf den Boden. . 471

§. 212. Benutzung. . . . . 472

*Cap. XIV. Die Formation des tertiären Sandsteins und seiner Nebenglieder im westlichen Polen.* . . . . . 473

§. 213. Verbreitung der Formation. . . . . 473

§. 214. Zusammensetzung der Formation. . . . . 476

§. 215. Petrographische Schilderung der Formationsglieder. 477

§. 216. Schichtung. . . . . 488

§. 217. Lagerung. . . . . 489

§. 218. Quellenführung. . . . . 490

§. 219. Aeufseres Oberflächen-Ansehen und Verwitterung. 491

Von den Petrefacten in den polnischen Tertiärgebilden. . . . . 492

§. 220. Allgemeine Bemerkungen über dieselben und über ihre Vertheilung. . . . . 492

§. 221. Verzeichniſs der polnischen Tertiärpetrefacten. 495

§. 222. Vergleichung der polnischen Tertiärfossilien mit ihrem Vorkommen in andern tertiären Bassins und daran sich anreihende Betrachtung über das Alter der polnischen Tertiärgebilde. . . . . 549

Die Diluvial-Gebilde.

*Cap. XV. Die Formation des diluvischen Lehms.* . . 557

§. 223. Eingang. . . . . 557

§. 224. Verbreitung der Lehmformation. . . . . 559

§. 225. Petrographischer Charakter. . . . . 559

§. 226. Mächtigkeit und Einfluſs auf die Gestaltung der Oberfläche. . . . . 561

§. 227. Organische Ueberreste. . . . . 563

Séite

*Cap. XVI. Die Formation des diluvischen Sandes mit der Ablagerung der Urfelsblöcke.* . . . . . 567

§. 228. Verbreitung. . . . . 567
§. 229. Beschaffenheit des Sandes. . . . . 569
§. 230. Urfelsblöcke. . . . . 570
§. 231. Vertheilung der Urfelsblöcke durch Polen und Rufsland. . . . . 572
§. 232. Felsarten, woraus die Blöcke und Geschiebe in Rufsland, Livland, Litthauen und Preufsen bestehen. . . . . 575
§. 233. Beschreibung der im eigentlichen Polen zerstreuten nordischen Felsblöcke. . . . . 579
§. 234. Art des Vorkommens der Blöcke. . . . . 586

Die Alluvionen.

*Cap. XVII. Formation des Kalktuffs und Wiesenmergels.* . 589

§. 235. Vorkommen. . . . . 589
§. 236. Petrographische Beschaffenheit. . . . . 591

*Cap. XVIII. Turf und Raseneisenstein.* . . . . . 592

§. 237. Vorkommen und Beschaffenheit. . . . . 592

*Cap. XIX. Fluss-Alluvionen.* . . . . . 593

§. 238. Vorkommen und Zusammensetzung. . . . . 593

*Anhang.*

Nachtrag zum siebenten Capitel, enthaltend neuere Beobachtungen zur Berichtigung der frühern Ansicht über die Formation des Karpathensandsteins und der damit verbundenen Kalkgebilde. . . . . 598

Vorläufige Bemerkungen, besonders über die diefsfallsigen Ansichten der HH. Boué und Keferstein. . . . . 598

I. Wie ist der Krakauer Jurakalkstein gegen den benachbarten Karpathensandstein und die gallizische Salzformation gelagert? . . . . . 620

II. Welche Spuren von der Fortsetzung der gallizischen Salzbildung finden sich gegen Norden und Westen von Wieliczka? . . . . . 625

III. Sind hinlängliche Gründe vorhanden, um die gallizische Salzformation und die zunächst damit verbundenen Sandsteine vom übrigen Karpathensandstein als eine noch jüngere Formation trennen zu müssen oder nicht? . . 631

Seite

IV. Wie verhalten sich die in den Bieskiden und an der Tatra auftretenden Kalksteingebilde gegen den Karpathensandstein in ihrer Lagerung? . . . . . 639

1) Jura-ähnlicher Lagerkalk. . . . . 640

2) der Teschner Kalkstein. . . . . 642

3) der karpathische Klippen- oder Nautilitenkalk. . . 650

4) der karpathische Nummulitenkalk. . . . . 654

5) der karpathische Alpenkalk. . . . . 667

Die Diorite von Teschen. . . . . 695

# *VII. Capitel.*

## Die Formation des Karpathen-Sandsteins und der damit verbundenen Kalksteine und Salzgebilde.

### §. 116.

### *Vorläufige Erklärung.*

Seit Hacquets und Fichtels Reisen in den Karpathen ist es bekannt, dafs die karpathischen Gebirge, welche Ungarn von Mähren, Schlesien und Polen scheiden und auf der Ostseite Siebenbürgen begränzen, zum gröfsten Theil aus einer mächtigen und weit verbreiteten Sandsteinbildung bestehen, welche sehr von andern Sandsteinen in den flächern Theilen von Deutschland und Polen abweicht, und deren Verhältnifs zu andern Formationen, so wie ihr daraus resultirendes relatives Alter in jener Periode der erst beginnenden Geognosie völlig unausgemacht blieb. Man sah damit die grofse Steinsalzbildung verbunden, welche von den mährischen Gränzen bis in die Bukowina reicht und aufserdem die Marmarosch, Siebenbürgen, einen Theil der Moldau und Wallachei bedeckt. Der falsche Glaube, dafs immer die Gebirgsmassen, welche die höhern Gebirge zusammensetzen, auch die relativ älteren seyn müfsten, liefs auch hier die Steinsalzbildung, welche meist am Fufse der Gebirgsketten erschien, für jünger gelten als die hohen Sandsteinkarpathen, und der ebenfalls falsche Glaube, dafs alles Steinsalz nur ein Eigenthum der Zechsteinformation, des damit fälschlich parallelisirten Alpenkalks und der sogenannten ältern Wernerschen Flötzgypsformation seyn müsse, liefs die Geognosten vermuthen, dafs das karpathische Salzgebirge hiervon keine Ausnahme machen werde. Der innige Zusammenhang der eigenthümlichen karpathischen Sandsteinbildung mit dem Salzgebilde war einmal übersehen und

blieb es lange Zeit. So pflanzte sich die falsche Ansicht von diesem wichtigen Gliede der europäischen Flötzgebilde bis in das zweite Decennium unsers Jahrhunderts fort, bis geübtere Geognosten die Nordkarpathen von Neuem sahen und die irrige Meinung der ältern Zeit darüber wohl erkannten, von Neuem aber in Irrthümer verfielen, weil sie theils nur zu kleine Theile der grofsen Gebirgskette sahen, theils sich zu sehr an das äufsere Ansehen einzelner Gebirgsglieder hielten und die wahren Lagerungsverhältnisse nicht erkannten, oder aus immer noch vorgefafsten Meinungen über das relative Alter der Steinsalzbildungen falsch deuteten. Es ist bekannt, dafs seit jener Zeit Hr. v. Oeynhausen den karpathischen Sandstein für Grauwacke und das Wieliczkaer Steinsalz als dem ältern Flötzgyps angehörig ansprach; Hr. Beudant den Karpathensandstein für Kohlensandstein erklärte, davon gewaltthätig die Salzbildung mit den damit unmittelbar verknüpften Sandsteinen (mit denen er leider wahre tertiäre aufgelagerte Sandsteine verwechselte) trennte und sie für jünger als Kreide erklärte. Seitdem sollte nach Beudants und Graf Sternbergs Ansicht das karpathische Salzgebirge und seine Sandsteine dem Braunkohlensandstein (grès à lignite) oder nach Kefersteins Meinung (ohne eigene Beobachtungen) gar der Molasse über dem Grabkalk angehören. Ich selbst gehörte gleichfalls zu der Zahl derer, die sich irrten. Meine Beobachtungen, die ich im Jahre 1817 und 1821 machte, erkenne ich noch für völlig richtig an, aber die Folgerungen, die ich damals daraus zog, dafs nämlich der Karpathensandstein sammt dem dazu gehörigen Steinsalz der bunten Sandsteinformation im Alter entspreche, obgleich er äufserlich davon gänzlich abweiche, nehme ich nunmehr öffentlich als einen Irrthum zurück, weil mich zahlreichere Beobachtungen und genauere Vergleichungen von diesem Irrthum überzeugt haben. *)

---

*) Diese meine ältere Meinung stellte ich in meinem Werke: Geognostisch bergmännische Reise durch einen Theil der Karpathen, Ober- und Niederungarn im Jahre 1821, Leipzig bei Barth 1824, 1ster Thl. S. 93 sq. auf. — Ich glaube, dafs es

Gewifs wird man mir zugestehen, dafs eine Formation, deren Stellung noch zwischen Grauwacke und Molasse schwankt, noch sehr unvollständig erkannt, und dafs man über den Umfang einer solchen Bildung noch gänzlich ungewifs seyn mufs. Hierin liegt meiner Ansicht nach der Hauptgrund jener schwankenden und irrigen Ansichten. Man hat nur einzelne Glieder des Ganzen — theils die Steinsalzbildung, theils den gemeinen Karpathensandstein — für das Ganze selbst genommen, und die richtigen Kalksteinbildungen, die damit innig und unzertrennlich verbunden oder jenen untergeordnet sind, gänzlich übersehen oder zu andern Formationen gezählt, zu denen sie nicht gehören können. Ich bin durch meine eigenen Beobachtungen, durch die der HH. v. Oeynhausen und v. Lill zu der festen Ueberzeugung gelangt, dafs der Kalkstein von Teschen, die wunderbaren Trümmerkalke und Nummulitenkalke des Faczkower Gebirgs, der Tatra und der Bukowiner Gebirgsgruppen, dafs die Gryphitenkalke des Waagthals und alle andern Kalkbildungen im Bereich des Karpathensandsteins von ihm nicht getrennt werden können. Dadurch hat die Formation einen Umfang gewonnen, den man nicht ahnete, und erscheint dadurch, so wie durch sorgfältige Berücksichtigung der in der Kalk- und Kieselreihe derselben eingeschlossenen organischen Ueberreste jetzt in einem ganz andern Lichte. — Ich glaubte, diese Bemerkungen vorausschicken zu müssen, damit meine Leser, ehe die Beweise dafür am Ende des Capitels vorgelegt werden können, nicht zu der Meinung verleitet werden, als hätte ich bei den nun folgenden Schilderungen der allgemeinen Gränzen und Verbreitung, und der allgemeinen Charakteristik der Formation willkürlich etwas Fremdartiges mit denselben verknüpft.

---

verdienstlich ist, seine Irrthümer zum Frommen der Wahrheit öffentlich zu bekennen. Ich irrte mich damals auch noch sehr in meinen Ansichten über Schwaben und die Alpen.

## §. 117.

### *Allgemeine Gränzen und Verbreitung der ganzen Formation.*

Der Karpathensandstein mit seinen dunkeln Kalksteinen ist ein Eigenthum der grofsen westöstlichen Gebirgskette von Mitteleuropa, die wir gemeinhin Alpen und Karpathen nennen. In den Alpen haben die dunkeln und bunten Kalksteine von Savoyen bis Wien die Oberhand, und der Sandstein erscheint nur untergeordnet. Von der March ostwärts hingegen, von dem Punkt an, wo die Karpathen an die Alpen anschliefsen, bis fast zum schwarzen Meere, sind umgekehrt die kalkigen Glieder dieser grofsen Alpenformation in ihrer Mächtigkeit vermindert, und was vorher in Westen herrschendes Gestein war, wird hier in Osten untergeordnetes Glied der zu aufserordentlicher Mächtigkeit angewachsenen Sandsteinbildung. Das ist das wahre und bisher übersehene Verhältnifs dieser, beiden Gebirgsketten angehörigen Kalk- und Sandsteinbildung der jüngern Flötzreihe, an welche sich sodann die noch jüngeren Gebilde: Jurakalk, Kreide und Braunkohlensandstein, anschliefsen.

Bleiben wir nun vor der Hand, unserm Zwecke gemäfs, bei den Karpathenländern stehen, so ist, vom Westen anfangend, der Sandstein von Wien gleichsam die Wurzel, aus welcher gegen Nordosten die karpathische Sandsteinformation aufsteigt. Der mit dem Karpathensandstein im Gestein und den Versteinerungen völlig identische Sandstein von Wien lehnt sich zwischen Znaym und Krembs an der Donau an den östlichen Urgebirgsknoten von Deutschland an, dehnt sich von Egenburg bis Kron-Neuburg aus, wo ihn die Donau vom gegenüberliegenden Sandstein des Wiener Kahlengebirgs trennt. Von hier breitet er sich nordöstlich aus, und erfüllt, meistens bedeckt mit jüngern Flötz- und tertiären Gebilden und Alluvionen, das grofse Thal-Bassin der untern March, das westwärts in der Linie von Znaym über Brünn, Prosnitz, Ollmütz, Weifskirchen und Braunsberg bis zur Vereinigung der Oppa mit der Oder von dem mährischen Ur- und Uebergangsgebirge; ostwärts

auf der Linie von Deven an der Donau bis Miava durch die Granitkette der kleinen Karpathen zwischen der untern March und Waag begränzt wird. In diesem flachen Landstriche sind die Gränzen unserer Formation noch unsicher, denn es ist noch ungewifs, ob die Sandsteine von Austerlitz und Wischau dazu gehören oder jünger sind, und welche Ausdehnung die tertiären Kalksteine von Egenburg, Ober-Hollabrunn, Gundersdorf, Felsberg, Polebraditz, Nuslau und Lautschitz, Holitsch und Bisentz haben. Dagegen ist der zerrissene Zug der Jurakalksteine, der unsern Karpathensandstein im Wiener Bassin bei Ernstbrunn und Nieder-Hollabrunn bedeckt, und über Falkenstein, Steinakirchen und Nikolsburg bis Unter-Weisternitz noch aushält, ein interessanter Fingerzeig auf jenen Jurakalk, der an der Weichsel von Czerniechow bis Krakau in gleiches Verhältnifs zum Karpathensandstein tritt.

Von den kleinen (Pösinger) Karpathen, besonders von der Gegend zwischen Skalitz und Miava an, folgt unsere Formation nun ohne Unterbrechung dem Zuge der karpathischen Centralketten und den davon nach Süden auslaufenden Trachitketten in einem grofsen, gegen Norden convexen Bogen, unterbricht selbst auf lange Distanzen die Urgebirgsgruppen, setzt den höchsten Rücken der Westkarpathen (Bieli hory) und Bieslowen zusammen, umfliefst die ganze Tatrakette wie eine Insel, formirt von der Tatra bis zur Bukowiner Urgebirgsgruppe ganz allein den hohen Rücken der Nordkapathen (Bieskidy und Biesczady); und wie sie nordwärts von diesen hohen Rücken aus das flache Gallizien bis fast ins Dniesterthal, weiter westwärts bei Krakau bis zur Weichsel und das Fürstenthum Teschen und einen Theil von Mähren bis zum sudetischen Steinkohlen- und Grauwackengebirge bedeckt, so hat sie sich andererseits, gegen Süden übergreifend, in die Thäler von Ungarn ergossen. Von der Rabia góra und den Jablunker Gränzgebirgen herab erfüllt sie die Thäler der Arva und Waag bis tief unter Trentschin herab, steigt aufwärts im Waagthal in der flachen Liptau zwischen der Tatra und den Liptauer Alpen bis zum Hochwald, über diesen, die Waag vom Poprad,

also das Flufsgebiet der Donau von dem der Weichsel scheidenden Gebirgsriegel hinüber in die Niederung der Zips. Hier breitet sie sich gegen Süden bis zum Fufse der Zipser Schiefergebirge am Hernad-Flufs aus, umlagert die kleine Urgebirgsgruppe von Kirchdorf und Lepotz und wird weiterhin begränzt und durchbrochen von den Trachitgebirgen bei Eperies, am Viherlet-Gebirge, bei Unghwar und Munkacz. Von Szolywa an folgt sie in Süden dem Zuge der Trachitkette von Munkacz bis Huszt und erfüllt das salzreiche Bassin der Marmarosch. Wo die Formation zwischen der Marmarosch und Bukowina am hohen Gebirge Pietros das nördliche Ende der Bukowiner Glimmerschieferkette nordwärts von Kirlibaba berührt, theilt sie sich in zwei Züge. Der östliche wendet sich rasch nach Süden, formirt das hohe Gränzgebirge zwischen der Moldau und Siebenbürgen, und erstreckt sich vom Gebirge Magóra de la Odobesti bis tief in die Wallachei hinein. Der westliche Zug verbreitet sich aus der Marmarosch nach Siebenbürgen, und schliefst fast die ganze Gruppe der Grünsteinporphyre von Nagy Banya und Kupnik, formirt an der Bukowiner Glimmerschieferkette die Gebirge westwärts von Borsa und Rodna, drängt sich unter wunderbaren Verhältnissen vom Borgo-Pafs an und bei Pojana Stampi zwischen jene Glimmerschieferkette und die grofse Trachitkette von Ostsiebenbürgen ein, folgt dieser an der Westseite auf ihrem langen Zuge vom Borgo-Pafs gegen Süden bis zur noch rauchenden Solfatara am Budos hegy und bei Keszdi Vasarhely, wo sie mit dem östlichen Zuge wieder zusammen kommt, erfüllt gegen Westen weiter den ganzen salzreichen Kessel von Siebenbürgen bis zum Fogarasz-Gebirge in Süden und bis zum eisernen Thore der Kette der Urgebirge und Porphyre, die Siebenbürgen in Westen von Ungarn trennt.

Das ist das allgemeine Bild von der grofsen Verbreitung dieser Formation, die in Mähren, Schlesien, Polen, Ungarn, Siebenbürgen, der Moldau und Wallachei zusammen ungefähr einen Flächenraum von 2300 geographischen Quadratmeilen bedeckt.

Die Gränzen derselben, so weit sie bis jetzt bekannt

sind, und unter den aufliegenden Alluvionen sich bestimmen lassen, sind sehr ausgedehnt. Wir wollen versuchen, sie im Folgenden zu schildern.

1) Die äufserste nordwestliche, nördliche und östliche Gränzlinie fängt in Westen mit Bestimmtheit südwärts von Ollmütz an, und läuft über Leipnik, Weifskirchen, zwischen Alt-Titschein und Fulnek, über Braunsberg bis Grofs-Kunzendorf südlich von Polnisch Ostrau, wendet sich von hier gegen Osten über Kriwiec, südlich von Karwin und Solca vorbei, durchs Thal der Olsa unterhalb Bochwizdow, durchs Thal der obern Weichsel unterhalb Skotzow, und tritt bei Biala in Gallizien ein. Zwischen Plefs und Biala in der flachen Niederung der obern Weichsel, wo Alles mit Alluvionen bedeckt ist, mag eigentlich die Gränze viel weiter nach Norden liegen, als wir jetzt sehen, denn der Gyps von Nowy pole bei Schlofs Bobrek, nicht weit vom Einflusse der Przemsa in die Weichsel, gehört noch zu dieser Formation. Die jetzt sichtbare Gränze zieht von Biala an den Vorbergen der Karpathen über Kenty, Andrichau, Inwald, Wadowice, Kalwaria gegen den Jurakalk bei Skawina. Von hier folgt die Gränze dem Jurakalk bis Podgórze bei Krakau, ebenfalls meist mit Flufsgerölle bedeckt. Vom Krakus-Hügel verfolgen wir sie weiter ostwärts über Prokoczin ins Thal von Wieliczka, von da über Góra Lednica längs der Chaussee nach Bochnia über Gdów bis Bochnia selbst. Aber auch diefs ist nicht die wahre Gränze, denn die mehr nördlichen Schichten sind blofs mit Alluvionen in der Weichselniederung bedeckt, und es erscheint im Weichselbette selbst der wirkliche Karpathensandstein nochmals zwischen Wawrzynczyce und Nowe Brzesko, besonders beim Dorfe Neukanowice. Von Bochnia weg zieht die Gränze ostwärts im flachen Lande fort über Woynicz, Pilsno, Czarwana am Zusammenflusse der Brzozowa mit der Wisloka, nach Dynow am San. Von hier an wird die Richtung der Gränze mehr südöstlich, läuft am Jurakalk, der zwischen Dynow und Przemysl am San erscheint, hin und längs dem ostgallizischen Salinenzug, parallel dem Dniester, über Solca, Baniowice, Chyrow, Felstyn, Drohobycz, süd-

wärts von Stry auf Lisowice, Kalusz, Petranka westlich von Stanislawow, Maydan bei Nadworna, Lanczyn und Kniazdwór am Pruth, sodann auf dessen Südseite durch Jablonow und die Saline Kossow, schneidet die Czeremoscz unterhalb Winica, tritt nunmehr in die Bukowina und läuft längs dem Fuſse der Bukowiner Vorgebirge auf die Saline Tkaschika, tritt nicht weit nordöstlich von Brajeschtie in die Moldau, wo sie bei Boja de arama den Moldawa-Fluſs durchschneidet und von hier an in südlicher Richtung, aber sehr verdeckt mit Alluvionen, unterhalb Pietra die moldauische Bistrica, ostwärts vom Steinsalzberge Moldauisch Okna den Tatrosz-Fluſs durchschneidet, über Tofana nach der Magóra de la Odobesti an der dreifachen Gränze von Siebenbürgen, Moldau und Wallachei läuft, und von da sich in die Wallachei selbst hineinzieht. So wie das ganze Gebirge hier seine südliche Richtung in eine westliche umändert, wenden sich auch der Karpathensandstein und der Steinsalzzug wieder nach Westen. Er gewinnt eine groſse Ausdehnung von Fokschan an über Taleaga, Kempina okno, Tergovista bis Rymnik okno; doch sind die speciellen Gränzen noch nicht bekannt.

2) Die äuſsere südliche und südwestliche Gränzlinie der ganzen Formation fängt an der Westseite der Urgebirgsgruppe der kleinen Karpathen (Pösinger Gruppe) an, umgeht diese auf der nordöstlichen Seite, schneidet das Waagthal unterhalb Waag Uj-Hely, und zieht am westlichen Abhange der Gebirgskette, welche das Trentschiner Comitat vom Neitraer trennt, und weiter gegen Nordost das Faczkower Gebirge genannt wird, und meist aus Uebergangsgebirge besteht, bis in die Gegend von Tot Prona. Hier wendet sich die Gränze gegen Osten, zieht südwärts von St. Marton herüber an den nordwestlichen Fuſs der Fatra wielka und an dem Uebergangskalkstein, welcher diese bildet, hin, durch das Rewucza-Thal, durch welches der Paſs von Rosenberg in der Liptau über die Alpe Sturcz ins Granthal führt, bei Biala Patok gegen Ost; folgt von hier dem nördlichen Fuſse der Liptauer Alpen bei Deutsch Liptsch (Nemet Lipcse), Demenfalva, Hradek und Lehota, im Thal der

weifsen Waag aufwärts bis Vacsecz, dann über den Hochwald nach Csorba, von da durchs Seitenthal von Sunyava, und beugt sich ungefähr bei Lautschburg (Lucsiona) in der Zips gegen Süden nach dem Ufer des obern Hernad, folgt diesem abwärts am Fufse der Zipser Schiefergebirge über Iglo, Markusfalva, Oloszi bis ungefähr da, wo zwischen Eperies und Kaschau der Szvinka-Bach in den Hernad fällt. Von hier beugt sich die Gränze etwas nordwärts nach Soovar bei Eperies, wo die Trachitkegel von Nagy Saros und Kapi den Karpathensandstein durchbrochen haben, läuft von da ostwärts am nördlichen Fufse der Trachitkette bis Zamuto, dann zieht sie sich zwischen Varano und Hamona in der mit Alluvionen bedeckten Niederung an den Flüssen Topla und Ondawa weit nach Süden herab, denn selbst zwischen Veleyte und Uj-Hely kommt noch Karpathensandstein vor. Von Hamona gegen Ost berührt sie bei Szinna den Trachit der Vihorlet-Gruppe, umgeht diese auf der Ostseite über Nagy Bereszna und Uj-Kemencze, beugt südwärts aus bis zu den Trachitgruppen von Unghwar, Szerednye und Munkacz, und folgt der letztern grofsen Gruppe auf der Ostseite über den Borlo-Berg bis Huszt in der Marmarosch, wo die Steinsalzniederlagen von Neuem anfangen. Von hier aus gegen Süd folgt die Begränzung ungefähr der Marmaroscher Gränze bis zur Gruppe der Grünsteinporphyre von Nagy Banya. Diese wird auf der Nord-, Ost- und Südseite gänzlich von Karpathensandstein eingeschlossen. Von Nagy Banya aus macht er eine grofse Ausbiegung nach Westen bis Beltek im Szathmorer Comitat, tritt dann ins westliche Siebenbürgen, und seine Gränze zieht über Shomlio, Szilay, Mogyar-Egregy, Schombar, Koronad, an Klausenburg vorbei, über Banyabik, läfst Thorda westwärts, geht dann in der Maros-Niederung von Maros Ujvar über Kis Akna, Bocsard bis Visz Akna bei Hermannstadt. Von hier, oft mit Alluvionen bedeckt, beugt die Gränze nochmals weit gegen Westen bis Szasz Varos, Vaida Hunyad und bis zum eisernen Thorpafs an der wallachischen Gränze aus, kehrt dann gegen Osten wieder um und läuft an dem nördlichen Abhange der aus Glimmerschiefer bestehenden Fogarasz-Ge-

birge südwärts von Hermannstadt vorbei zum rothen Thurmpafs an der Aluta und in der Aluta-Niederung hinauf, und wendet sich südwärts von Kronstadt im Gebirge selbst wiederum nach der Wallachei auf die Südseite des Fogarasz-Gebirgs. Es scheint sogar, dafs im Thal der Aluta vom rothen Thurmpafs gegen Süden mitten durch die wallachisch-siebenbürger Gränzgebirge hindurch ein Zusammenhang mit dem Steinsalz von Rimnik okna in der Wallachei statt findet. Zwischen diesen beiden jetzt bezeichneten äufsern Gränzlinien eingeschlossen, wird unsere Formation nur von der Urgebirgskette der Tatra und von der viel gröfseren Gruppe der ostsiebenbürgischen Urschiefer- und Trachitkette durchbrochen und unterbrochen. Beide ragen inselförmig aus dem grofsen Meere des Karpathensandsteins hervor, und es entstehen also dadurch an jenen Gebirgsketten zwei innere in sich selbst geschlossene Gränzlinien der Formation, welche ich noch bezeichnen mufs.

3) Die innere Gränzlinie an der Tatra ist besonders an der Nordseite sehr schwer mit Schärfe zu bestimmen, weil die der Formation angehörigen dunkeln Schieferkalke und Nummulitenkalksteine mit andern Kalksteinen unmittelbar zusammengränzen, welche bisher zum Uebergangskalk gezählt wurden, und auch auf meiner Karte noch als solcher illuminirt sind. Wenn aber, wie es sich zeigen wird, aller dieser Kalkstein unserer jetzt in Rede stehenden Formation angehört, so läuft die Gränze aus dem südöstlichen Winkel des Arvaer Comitats über die Alpe Bobrovecz in der Nähe der dortigen Eisensteingruben hoch ins Gebirge hinter Koscielisko herauf, in diesem an der Alpe Tomanova südwärts von Zakopane hin, biegt sich dann etwas nordwärts, schneidet das Thal der Bialika ungefähr da, wo es sich mit dem von Jaworina kommenden Kolover Thal vereinigt, und indem die ganze Zipser Magura mit ihren schwarzen Liasschiefern dem Karpathensandstein angehört, zieht sich die Gränze aus dem Kolover-Thal nach dem Sattelpafs herauf und an der südlichen Seite der Alpen Lämmerspitze, Fleischbank, Leiten und Stirnberg in den Kalkgrund, und gelangt so auf die Südseite der Tatra, an

welcher sie unmittelbar an den steilen Granitwänden des Gebirgs hinzieht, so dafs die Thäler des Poprad und der weifsen Waag mit Karpathensandstein ausgefüllt sind. Die am Fufs der Tatra aufgehäuften Schuttmassen hindern eine ganz genaue Gränzbestimmung, doch zeigt sich unsere Formation längs der Liptau am Fufse jener Schutthalden, bis sie an der Alpe Biala skala wieder zu dem Anfangspunkt zurückkehrt, von dem wir ausgingen.

4) Die innere Gränzlinie an der Bukowiner und siebenbürgisch-moldauischen Centralkette.

An den Quellen der Sutschawa im Gebirge Pietros und an den Quellen der Biala Czeremoscz nordöstlich von Borsa heben sich die Trümmer- und Nummulitenkalke der Karpathen-Formation steil an dem Glimmerschiefer und der Grauwacke der Bukowina heraus. Die Gränze zwischen ihnen und der Urkette läuft vom Pietros südöstlich auf die Kupfergrube von Poschorita, von da zwischen den Alpen Dschemeleu Kaldu und Pietre le Domini hin, wendet sich ganz nach Süden, schneidet das Bistrica-Thal oberhalb Bistrica de Sufs, läfst das Gebirge Monte le lung gegen Westen, den Pafs von Gimes gegen Osten, erreicht das südliche Ende der Glimmerschieferkette bei Csik Szereda, umgeht die daranliegende Trachitkette am Fufs des Budos hegy und bei Keszdi Vasarhely, wendet sich nun plötzlich am Trachit gegen Westen, und dreht bei Reps gegen Norden um. Von da an bezeichnen die Steinsalzmassen von Homorod Szent Pal, Homorod Szent Marton, Küküllo-Kemeny falva, Soofalva und Porayd, welche unmittelbar am Trachit lagern, die Gränze der Formation, welche von Porayd an eine östliche Ausbiegung ungefähr nach dem Laufe der Marosz bis Teplice macht, die Trachite der Gebirge Piatra Dorni, Prisztop und Pietre le Ros umgeht, Pojana Stampi berührt, vom Borgo-Pafs gegen Westen dem Urgebirge von Kukurassu bis Rodna folgt, und bei Borsa wieder an den Punkt anschliefst, von welchem wir ausgingen. *)

---

*) Indem ich jetzt die Gränzen unserer Formation nach den neuesten Beobachtungen bezeichnet habe, bemerke ich, dafs

## §. 118.

## *Allgemeine Charakteristik und Zusammensetzung der Formation.*

So einförmig auf den ersten Anblick einem Reisenden in den nördlichen Karpathen das Gebirge erscheint, indem man sich ganze Tagereisen lang von nichts als einem kalkigen Sandstein umgeben sieht, der, meist von grauen Farben, mit ähnlich gefärbten, selten bunten Schieferletten und schwarzen Schieferthonen wechsellagert, so würde man sich doch sehr irren, wenn man das ganze grofse Gebilde für eben so einfach halten wollte. Es ist nur die ungeheure Verbreitung dieser Sandsteine, welche das Auge be-

---

dabei auf manchem Punkt wohl noch Fehler vorgekommen seyn mögen, die wohl in den wilden Gebirgen der Bukowina und Siebenbürgens noch nicht so bald ganz genau ausgemittelt werden dürften. Ich glaube aber Entschuldigung zu finden, wenn ich mich dabei etwas lange aufhielt, da bisher die Gränzen unserer Formation sehr falsch bezeichnet waren und namentlich die Beudant'sche Karte von Ungarn, welche allein bis jetzt ein Bild davon gab, dabei grofse Fehler enthält. Wenn meine Leser dieselbe aufschlagen und mit meiner Karte vergleichen, werden sie den grofsen Unterschied sehen. Die Hauptfehler auf der Beudantschen Karte sind folgende:

1) Ist die Glimmerschieferkette auf der Ostseite von Siebenbürgen viel zu klein gezeichnet;

2) die Grauwacke hat eine imaginäre Ausdehnung erhalten, denn die Grauwacken, welche zwischen der Moldau und Siebenbürgen, und die an der Nordseite der Marmarosch gezeichnet sind, existiren zum gröfsten Theil gar nicht, ferner die in den Nordkarpathen bei Wolosianka, Veretze, Rostoky angegebenen fallen ganz weg, und die in den Comitaten Arva, Thurotz, Trentschin bis zur March ausgedehnten gehören alle zum Karpathensandstein;

3) der rothe Sandstein von Neu-Titschein und nördlich von Brünn existirt nicht, und

4) die Gränzen vom sogenannten Kohlensandstein zwischen Brünn und Grofs-Weseritsch sind ein blofses Phantasiestück, denn in dieser Gegend existirt Gneus, Sienit, Uebergangskalk und tertiäre Schichten, und nur ein schmaler Streifen gehört dem Kohlengebirge an.

sticht, und uns im Anfange die Mannichfaltigkeit der gegen die grofsen Sandsteinmassen extensiv beschränkten übrigen Formationsglieder verkennen läfst. Hat man sie aber einmal erkannt, so erscheint sie uns wirklich grofs und überraschend.

Sollen wir ein allgemeines Bild der Formation aufstellen, so kann dazu folgende Schilderung dienen: dunkle, bituminöse, oft schiefrige und mergelige Kalksteine, theils verbunden mit dunkeln Mergelschiefern, theils mit dichten schwarzen Nummulitenkalken und bunten Kalkbreccien wechsellagern, und verbinden sich nach oben mit vorherrschend feinkörnigen, immer kalkigen, meist schiefrigen Sandsteinen, erfüllt mit verkohlten Pflanzenresten, deren kalkiges Cement sich sehr beharrlich zu festen blaulichen Kieselkalken in schmalen Lagen concentrirt. Diese Sandsteine, verbunden mit Kiesel-Conglomeraten, chloritischen Schiefern und grünen Sandsteinen, stehen in beharrlicher Wechsellagerung mit ebenfalls kalkigen Schieferthonen, blauen, rothen und grünen Thonen, armen Mergeleisensteinen, schwachen Kohlenschichten und mächtigen Massen von bitumenreichen Salzthonen, welche vorzüglich an dem Fufse der Gebirge mit stockförmigen Massen von dichtem und Fasergyps, Anhydrit und Steinsalz verbunden sind. In diesen grofsen Sandstein- und Thonmassen sind langerstreckte Züge anderer Kalksteine eingeschlossen, welche von lichten, weifsen und rothen Farben, dem Jurakalk ähnlich, mit Nestern und Adern grauer und bunter Hornsteine gemengt, sich meist in pittoresken Felsengruppen über ihre leicht zerstörbaren Nebenglieder erheben. Endlich treten fremdartige Trappgesteine in den dunkeln Kalksteinen auf, und Gesteine von trachitischer und porphyartiger Natur sind unter auffallenden Verhältnissen in andere Formationsglieder eingeschoben. In Vergleich mit andern und verwandten Formationen dürften

der durchgreifende Kalkgehalt der kieseligen Glieder,
der grofse Reichthum an flüssigem Bitumen und unermefslichen Salzmassen,
die Menge der kohligen, aber durch die grofse Masse in

einzelnen Partikeln zerstreuten Substanzen, nebst dem Auftreten von Bernstein,
die Armuth an Erzen,
der Reichthum an kohlensauren und schwefeligen Mineralwassern,
der schwankende Charakter der darin eingeschlossenen Petrefacten und
das Verbundenseyn der jüngern Glieder nach oben mit viel jüngern Gebilden
zur Charakteristik der Formation vorzüglich gehören, und unsere Aufmerksamkeit in besondern Anspruch nehmen.

Ordnen wir alle Felsarten, welche die Formation zusammensetzen, zuerst nach ihrem petrographischen Bestand, so entsteht folgendes Schema.

## I. Die kalkige Reihe.

1) Bituminöse schwarze und graue Kalksteine, körnig, dicht und mergelig, verbunden mit bituminösen Mergelschiefern und Diorit. — Gryphiten- oder Liaskalke?
2) In den Centralketten und Alpen aufgethürmte dunkle und bunte Kalksteine:
   a) Eigentliche Nummuliten-Kalksteine.
   b) Schwarze, graue und bunte Kalksteine zum Theil mit Quarzkörnern gemengt.
   c) Graue Mergelkalke und Mergelschiefer mit Gryphiten und andern zahlreichen Muscheln.
3) Bunte Trümmer-Kalksteine, den vorigen verbunden.
4) Wahrer Flötz-Dolomit.
5) Lichte, röthliche und weiſse dichte muschelige, dem Jurakalk ähnliche Klippenkalksteine mit Nieren und Trümmern von Hornsteinen, — stets dem Karpathensandstein untergeordnet.
6) Feste blauliche Kieselkalke im Karpathensandstein.
7) Schwarze bituminöse Mergel- und Kalkschiefer — Liasschiefer? —
8) Wahre Sphärosiderite und arme Mergeleisensteine im Liaskalk und Karpathensandstein.

9) Wahre lichte Kalkmergel:
   a) Graue mit gediegenem Schwefel, Bleiglanz und Zinkblende.
   b) Grüne Mergel.
10) Schwefelsaure Kalke.
   a) Wasserlose. — Dichter Anhydrit und Gekröse-stein.
   b) Gewässerte. — Dichter, körniger und Faser-Gyps.
11) Steinsalz-Stöcke und Flötze.

## II. Die kieselige Reihe.

12) Die Thone.
   a) Salzthone.
      α) Gemeiner bituminöser brauner und grauer Salzthon.
      β) Rothe und blaue Thone, welche das Salz und den Gyps begleiten.
   b) Bunte (rothe, blaue, grüne und gestreifte) Mergelthone.
   c) Schieferthone.
      α) Lichte und graue schiefrige Letten.
      β) Wahrer Kohlenschiefer oder Schieferthon mit Fischen und Muscheln.
      γ) Brandschiefer und Alaunschiefer.
13) Sandsteine.
   a) Rothe schiefrige Sandsteine, verbunden mit den Gliedern sub 2.
   b) Eigentlicher herrschender Karpathensandstein.
      α) Grobkörniger.
      β) Gemeiner schiefriger.
      γ) Kalkiger.
      δ) Mergelsandstein.
      ε) Quarziger Sandstein.
   c) Grüne Sandsteine und chloritische Schiefer.
14) Conglomerat und Kieselbreccien
   a) mit sandig thonigem Cement,
   b) mit kalkigem Teig.
15) Von Erdöl durchdrungene braune, leicht zerbrechliche Hornsteine im Karpathensandstein, auch mit Fisch-

abdrücken; — analog denen von Scharnitz bei Seefelden in Tyrol, nebst andern Hornsteinen.

16) Mineralische Kohlen.

a) Anthrazit, zerstreut im Sandstein.

b) Trümmer und Flötze von Pech- und Schieferkohle.

c) Moorkohle und bituminöses Holz in schwachen Lagen und im Steinsalz zerstreut.

### III. Die Trappreihe. (Fremdlinge?)

17) Diorit und Hornblendgesteine im Liaskalk und auch in den Karpathensandstein innig eingreifend.

18) Rothe Mandelsteine, wie es scheint dem Karpathensandstein eingeschichtet, und also kein Fremdling.

19) Porphyrartige Gesteine, wie gebrannt.

20) Trachit.

a) Granitartiger und erdiger, dem Domit analog.

b) Porphyrartiger.

} Bestimmt nur Fremdlinge.

In der Ordnung, in welcher wir die Gesteine unserer Formation hier aufgezählt haben, sind sie aber nicht in der Natur zusammengeordnet. Ehe wir zu ihrer speciellern Betrachtung übergehen, müssen wir sie daher in solche Gruppen vertheilen, wie sie der Lagerung nach zusammengehören, und in dieser Hinsicht zerfällt die ganze Formation in drei Hauptgruppen.

A. Die untere (älteste) nordwestliche Gruppe. — Der schlesisch-mährische Liaskalk? Bestehend aus den unter No. 1, 11 und 17 aufgeführten Gesteinen.

B. Die Gruppe der an den karpathischen Centralketten erhobenen Kalksteine. Dazu gehören die unter No. 2, 3, 4, 7, $13^a$ und $20^b$ genannten Gesteine.

C. Die obere und Hauptgruppe des Karpathensandsteins, die aus jenen beiden ältern sich nach oben entwickelt. In ihr ist herrschend

der Karpathensandstein $13^b$ mit seinen Nebengliedern $6$, $12^b$ und $^c$, $9^b$, $13^c$, 14 und 15.

Ihm untergeordnet sind die Glieder No. 5, 8, 16, 18, 19 und $20^a$.

und die Steinsalzablagerungen, die aus den Gliedern No. 10, 11, 12ª und 9ª zusammengesetzt sind.

Jede dieser Gruppen müssen wir erst für sich allein nach ihren besondern Eigenthümlichkeiten kennen lernen, ehe wir die übrigen allgemeineren Verhältnisse der ganzen Formation wieder zusammenfassen können.

---

## Erste Abtheilung.

### Der schlesisch-mährische Liaskalkstein? oder die untere nordwestliche Gruppe der ganzen Formation.

§. 119.

*Verbreitung.*

Zwischen dem Fufse der Sudeten, der ungefähr von Ollmütz nach Ostrau läuft, und dem Fufse der gegenüberliegenden Karpathen ist diese Kalksteinbildung von Südwest nach Nordost bis zu zwei Meilen Mächtigkeit abgelagert. Die sudetische Grauwacke und das daran anschliefsende Steinkohlengebirge dienen ihr im Liegenden zur Unterlage, während sie in den Vorbergen der Karpathen von deren Sandstein überlagert und bedeckt wird. Da dieser Kalkstein vorzüglich in der Gegend von Teschen herrschend ist, sey es der Kürze wegen erlaubt, ihn auch Teschner Kalk zu nennen. Von Westen her in Mähren im Thal der Beczwa anfangend, ist seine Mächtigkeit nicht sehr bedeutend, aber schon bei Titschein, Freyberg und Friedland ist sie ansehnlich; am gröfsten in den Thälern der Ostrawica und Olsa im Fürstenthum Teschen. Von da an gegen Osten bei Ustren, Skotschau vermindert sie sich wieder, und von Bielitz und Biala an verschwindet sie fast ganz, und nur ein schmaler Streifen bleibt davon noch kenntlich bis Landskron in Gallizien. Die Gränzen dieser Kalksteingruppe sind etwas schwer scharf zu bestimmen. Die nördliche oder liegende Gränzlinie kann man ziehen von der Höhe zwischen Prosnitz und Ollmütz durchs Marchthal unterhalb Ollmütz, im Thal der Beczwa aufwärts über Leipnik und Weifskir-

chen; dann mehr nach Nordost gerichtet, läfst sie den Alt-Titscheiner Schlofsberg südlich, umgeht Liebisch, Freyberg und Braunsberg nördlich, schneidet bei Grofs-Kunzendorf unterhalb Paskau das Thal der Ostrawica, folgt dann ostwärts dem Steinkohlengebirge von Ostrau und Karwin bis zur Salzquelle von Solca. Von da an weiter gegen Osten ist wahrscheinlich der gröfste Theil der Formation mit Alluvionen bedeckt, und ihre also nur scheinbare Gränze läuft durchs Weichselthal unterhalb Skotschau, von da nördlich an Bielitz vorbei, läfst Kenty links, auf Andrichau, Inwald, Wadowice bis Kalwaria am Landskroner Bergzuge.

Die südliche oder hangende Gränzlinie ist eigentlich gar nicht scharf zu bestimmen, denn indem nach oben die Kalksteingruppe wechsellagernd sich dem Karpathensandstein verbindet, so tritt in Mähren und den Karpathenthälern unter dem Sandstein in tiefern Punkten oft noch Kalkstein auf, während umgekehrt am Gebirge höher hinauf auch noch derselbe Kalkstein mit dem Sandstein wechsellagert. Wenn man aber ungefähr diese Gränze ziehen will, so läuft sie etwa von Hustopecz im Thal der Beczwa über Meseritsch, südwärts von Frankstadt und Friedland vorbei über Krosna, den Godulaberg, Niebory, Grudek, die Centori-Berge, oberhalb Ustren durchs Weichselthal, nach den Quellen der Biala und von da nahe an der nördlichen Gränze bis zum Landskroner Bergzuge. Bedeckt von Karpathensandstein und jüngern Formationen, erscheint unser Kalkstein tiefer in Mähren in abgerissenen Partien wieder bei Nagopedl an der March zwischen Kremsir und Hradisch, weiter westwärts am Schlofsberg von Buchlau, am Berg Kumpf bei Koriczau und bei Slatinitz. Diese Kalksteinpartien deuten auf den Kalksteinzug hin, der an der Westseite der Pösinger Granitkette bis nach Haimburg hinzieht, und höchst wahrscheinlich von gleichem Alter mit dem Teschner Kalkstein ist.

## §. 120.

### *Petrographische Beschreibung.*

Ein dunkler, fester, schwer zerspringbarer, immer an Bitumen reicher Kalkstein, stets in Wechsellagerung mit dun-

keln bituminösen Mergeln und Mergelschiefer ist das herrschende Gestein. Die ganze Gruppe zerfällt in zwei Hauptglieder:

zu unterst die festen Kalksteine, mit schwachen mergeligen Zwischenschichten, reich an Versteinerungen;
zu oberst die reinen bituminösen Mergelschiefer und Mergel mit wenig Kalksteinzwischenschichten, und reich an Nieren von Sphärosiderit.

Dieser Gesteins-Charakter und diese Zusammensetzung erinnern uns lebhaft an den süddeutschen Gryphitenkalk. *) Als Nebenglieder und untergeordnet treten in unserer Gruppe aber noch auf:

lichtere dichte Kalksteine und Mergel-Kieselkalk,
Karpathensandstein und
merkwürdige Hornblendgesteine.

Der Kalkstein ist vorherrschend ein bläulichgrauer und bläulichschwarzer, körnig splittriger, oft ausgezeichnet wahrhaft körniger, sehr schwer zerspringbarer Kalkstein, der fast immer bituminös ist, thonig riecht, mit Schichten von wahrem Stinkstein wechselt, und stets mit zahllosen Klüften durchzogen, welche mit Kalkspath und einer Art Eisenbraunspath angefüllt sind. — Eine andere Hauptart dieses Kalksteins an der westlichen und südlichen Gränze der Gruppe ist dunkel rauchgrau, gelblichgrau und gelb-

---

*) Hr. v. Oeynhausen hat den Teschner Kalkstein für Uebergangskalkstein erklärt, weil er den Karpathensandstein, der damit verbunden ist, fälschlich für Grauwacke hielt, und weil das Vorkommen der Dioritlager in jenem Kalkstein ihm nur dem Uebergangskalk eigen zu seyn schien. Aber Hrn. v. Oeynhausens eigene Charakteristik erregt schon bedeutende Zweifel. Es ist ein grofser Unterschied zwischen den Uebergangskalksteinen vom Sandomirer Mittelgebirge aus den Sudeten und aus Ungarn und diesen Teschner Kalksteinen, wenn man eine Suite aller ihrer Varietäten mit jenen vergleicht. Beachtet man zugleich die Versteinerungen, so verschwindet vollends jede Aehnlichkeit, und ich bin überzeugt, dafs Hr. v. Oeynhausen selbst jetzt zugestehen wird, dafs er sich in seiner damaligen Ansicht (von 1822) über den Teschner Kalk und den karpathischen Sandstein geirrt habe.

lichbraun, dicht, splittrig, und leichter zersprengbar wie jener.

Ein Hauptcharakter dieser Kalksteine liegt ferner darin, dafs er stets geschichtet ist, und seine Schichten in beharrlicher Wechsellagerung mit schwarzen bituminösen Kalkschiefern, die man fälschlich Thonschiefer nennt, schwarzen Mergelschiefern und kalkigen Schieferthonen stehen.

Die Varietäten, welche der Kalkstein aufser jenen Hauptarten noch aufstellt, sind sehr zahlreich. Nördlich von Teschen wird der Kalkstein weifslich und dicht, wechselt mit lichten Mergelschiefern, nimmt Hornsteinlagen auf und wird, je mehr man sich der gallizischen Gränze nähert, desto kieseliger Es entsteht ein Mittelgestein zwischen Hornstein und Kalkstein, Sand mengt sich ein, und so entstehen bläuliche feste Kieselkalke, wie sie im Karpathensandstein so oft auftreten. Westlich von Bielitz und östlich von Biala, nahe an der Chaussee gegen Kenty, kommen mitunter sehr spathig körnige Kalksteine vor, welche Hausmanns Eisenbraunkalk und manchem Spatheisenstein gleichen. Schultes hat sie geradezu Flinz genannt. Von Karwin auf dem Wege nach Teschen bei Hoslach ist der Kalkstein schwarz und thonig, mächtige Schichten eines schwarzen kalkigen Schiefers, anderwärts grünliche, dünnblättrige Kalkschiefer liegen dazwischen. Bei Boguschowitz und gegen Bludowitz ist der Kalkstein mit Hornblende gemengt. Zwischen Tierlitzko und Schebieschowitz wechselt grauer Schieferthon mit dunkelm bituminösem Kalkstein. Bei Schebieschowitz treten gelblichgraue dünnschiefrige Kalksteine auf, denen grüne Körner von Chlorit beigemengt sind. Bei Koczobenz wechselt der gemeine bläulichschwarze mit viel weifsem Kalkspath gemengte Kalkstein sehr auffallend mit Diorit, mit weifsem Kalkstein, der wie lithographischer Jurakalk aussieht, und mit schwarzem sehr glimmerreichem Kohlenschiefer. Bei Grodisc, unweit Teschen, ist ein grauer schiefriger Kalkstein mit schönen Fucus-Abdrücken. Zu Lichnau bei Frankstadt wechselt grauer glimmriger Mergelschiefer mit grauem Kalkstein, der andere dunkelgraue, dichte, rundliche Kalkknollen einschliefst. Bei Liebisch, zwischen Neu-Titschein und Freyberg, kommen schiefrige grünlich-

graue Kalksteine vor, abwechselnd mit bläulichem festem karpathischem Kieselkalk, voller zerrissener Pflanzenabdrücke und Bröckelchen von Pechkohle.

Im Thale der Ostrawica wechselt der Kalkstein schon mit Sandstein. Bei Skalitz und Ostrosnice, Baska, Jarowitz, Kraschna und Raskowitz wechselt der graue und schwarze körnige und splittrige Kalkstein, der rhomboëdrisch zerspalten ist, mit schiefrigem Kalkstein und schwarzem Mergelschiefer.

Die dunkeln Farben des Kalksteins ändern sich manchmal plötzlich in lichte um. So geht zwischen Ustren und Skotschau der schwarze Kalkstein westwärts in einen von gelblicher und licht röthlichbrauner Farbe über, besonders am Chelmberg. Eben diefs findet sich auch bei Koritna in Mähren, wo der lichte graugelbe Kalkstein sehr schiefrig wird.

Selten ist das Vorkommen oolithischer Kalksteinschichten in der Gegend von Boguschowitz, und dieses sowohl als das Vorkommen des Tulenmergels in der Gegend von Friedland ist sehr beachtenswerth, denn bisher ist der Tulenmergel nur in der Liasformation in Schwaben und Schonen bekannt. Das Vorkommen des Gypses bei Ratimów im Thal der Ostrawice innerhalb des Teschner Kalksteins ist sehr wahrscheinlich, wenn gleich jetzt die Punkte verschüttet sind, wo man den Gyps früher gegraben haben will.

Selbst Breccienbildung, die in der Gruppe des Karpathensandsteins sehr häufig auftritt, ist den dunkeln Kalksteinen nicht ganz fremd. Beim Slatinitzer Bad in Mähren existirt der Teschner Kalk sehr ausgezeichnet. Seine tiefsten Schichten sind sehr dunkel, dicht, fallen 35 bis 40° gegen Süden; die höhern Schichten sind bläulichgrau, schiefrig, und noch höher werden diese noch lichter und mürber. Stellenweise geht der Kalkstein in eine Breccie über, z. B. an dem Felsen, worauf die Kirche steht. Diese besteht aus Stücken von dunkelm, lichtem und ganz weifsem Kalkstein, durch blauen eisenschüssigen Thon verbunden. In der Nähe ist eine schwefelige Quelle.*)

*) Graf Mitrovski, Beiträge zur mährischen Mineralogie in Meyers Sammlung physikalischer Aufsätze. 2r Bd. v. 1792. S. 223 sq.

Die obere Abtheilung unserer Gruppe besteht aus schwarzem oder grauem bituminösem Mergelschiefer (Liasschiefer?). Von Teschen herauf gegen die Karpathen schliefst er noch minder mächtige Kalksteinschichten ein; diese verschwinden allmählich gänzlich, je mehr man sich dem Karpathensandstein nähert, und so ist der Mergelschiefer, manchmal dem Thonschiefer ähnlich, und damit verwechselt, ganz rein im obern Olsathal, im obern Theil des Ostrawicethals oberhalb Fridek, im obern Weichselthal bei Ustren und oberhalb Bielitz im Goldgrunde herrschend.

Dieser Mergelschiefer ist in der Regel dunkelschwarz, seltener asch- und rauchgrau, theils dünn-, theils dickschiefrig, matt, deutlich geschichtet, bricht in Platten, welche aber leicht nach diagonalen Richtungen zerspringen, ist bituminös, riecht mitunter beim Reiben urinös und enthält nur in manchen Schichten ganz kleine, kaum bemerkbare Glimmerschüppchen. Durch Aufnahme von mehr Kiesel- und Thonerde nähert er sich dem Thonschiefer und Alaunschiefer; durch Aufnahme von noch mehr Kalk, als er gewöhnlich enthält, geht er selbst in gemeinen Mergel über. Die dem Thonschiefer ähnlichen Mergelschiefer, die man fälschlich wohl Thonschiefer genannt hat, finden sich auch in der untern Abtheilung der Formationsgruppe, wenn gleich weniger häufig und mächtig. Hr. v. Oeynhausen betrachtet sie als dem Kalkstein untergeordnet, allein sie gehören so wesentlich zur Formation, dafs Kalkstein und Mergelschiefer Gebirgsglieder von gleichem Werthe sind. Solche Mergelschiefer finden sich östlich von Teschen und ruhen daselbst deutlich auf Kalkstein; eben so unter Kalkstein bei Albersdorf zwischen Tierlitzko und Freystadt, wo sie zunächst auf dem Steinkohlengebirge von Karwin aufruhen werden.

## §. 121.ª

## *Fremdartige Mineralien und Erzführung der Kalksteingruppe.*

Von den fremdartigen Mineralien, welche im Teschner Kalkstein und seinen Mergelschiefern vorkommen, erwähnen wir:

1) Schlackiges und zähes Erdpech. Ist ziemlich häufig im Kalkstein. Es füllt gewöhnlich die kleinen Drusen und offenen Klüfte des Kalkspaths aus, welche diesen Kalkstein durchziehen. Bei Niebory, Teschen, im ganzen Olsathal, bei Grodisc, Skotschau, Bielitz, Blogotzitz findet es sich sehr ausgezeichnet.

2) Anthrazit (Glanzkohle), noch mehr aber Pechkohle, welche sich der Moorkohle nähert, findet sich im Kalkstein in kleinen Brocken eingesprengt, selten von der Gröfse einiger Kubikzoll. Dieses Vorkommen ist bekannt bei Friedland, bei Hochwald, bei Grodisc, Liebisch und an andern Orten.

3) Ein kalkiger, hornsteinartiger Feuerstein (im Lande Weiberfeuerstein genannt, weil er zu weich zum Gebrauch als Feuerstein ist), von weifslichgrauer Farbe ist für diesen Kalkstein sehr charakteristisch. Er ist darin in Nieren und Knollen so fest eingewachsen, dafs er sich schwer herausschlagen läfst. Es ist zwischen dem Kalkstein und Feuerstein keine scharfe Gränze, und der Gehalt des letztern an 10 Proc. kohlensaurem Kalk zeigt hinlänglich, wie innig beide Bildungen in einander greifen. Im schwarzen Mergelschiefer finden sich diese Feuersteine nie.

4) Schwefelkies durchdringt den bituminösen Mergelschiefer und bildet diesen durch seine Verwitterung in einen alaunhaltigen Schiefer um, den man petrographisch nicht wahren Alaunschiefer nennen kann. Solche vitriolische und alaunhaltige Schiefer sind bei Bludowitz, Kalembitz und Boguschowitz bekannt. — Der Schwefelkies kommt ferner noch häufiger im Kalkstein vor, und es dürften die dunkeln Kalksteine fast nie ganz frei davon seyn. Hier und da häuft er sich aber mehr an, bildet zollstarke Trümmer wie bei Koczobenz, oder kommt krystallisirt in grofsen Würfeln vor, wie bei Bludowitz.

5) Schuppigthoniger Sphärosiderit in grofsen plattgedrückten, inwendig prismatisch zerspaltenen Nieren, bildet in dem Mergelschiefer der obern Abtheilung dieser Gruppe, nahe an der Gränze des aufgelagerten Karpathensandsteins, ansehnliche und ziemlich weit erstreckte Lager, die

im Thal der Ostrawica und Weichsel am bekanntesten sind, weil sie daselbst für die Hohöfen bebaut werden. Diese Sphärosiderite werden durch Einwirkung von Luft und Wasser allmählich am Ausgehenden ihrer Flötze in Eisenoxydhydrate (Brauneisensteine und Eisennieren) umgewandelt, wie sie sich besonders bei Ustren im Weichselthal finden. *)

6) Hornblende gehört ebenfalls zu den fremdartigen Mineralien im Teschner Kalk. Sie liegt in der Nähe der Diorite, von denen wir gleich ausführlicher sprechen werden, in einzelnen Körnern und Nadeln ebenfalls im Kalkstein selbst inne, z. B. bei Boguschowitz und von da gegen Bludowitz.

7) Chlorit ist theils den lichtern Abänderungen dieses Kalksteins und Mergels in kleinen Körnern beigemengt, theils scheidet er sich als deutlicher schuppiger und blättriger Chlorit aus, häuft sich in schwachen Schichten zusammen und formirt so höchst auffällige reine dunkelgrüne schiefrige und körnige Chloritschichten in nahem Verband mit Teschner Kalkstein und Karpathensandstein bei Andrichau und von da gegen Seypusch (Zywiec).

## §. 121.b

### *Untergeordnete Massen.*

1) Es ist schon bemerkt, dafs es gar keine scharfe Gränze zwischen unserer Kalksteingruppe und der darauf liegenden Gruppe des herrschenden Karpathensandsteins gibt, und dafs mannichfaltige Lager dieses Sandsteins als Vorläufer in der obern Abtheilung der Kalksteingruppe eingelagert sind. Aber zur noch gröfseren Ueberzeugung, wie nahe die Kalk- und Sandsteinbildungen der Karpathen einander stehen und dafs beide nur einer Formation angehören, treten auch ausgezeichnete Karpathensandsteine als untergeordnete Lager im Teschner Kalkstein der untern Abtheilung und nahe an der nördlichen Gränzlinie seiner Bildung auf. So finden sich unweit Teschen, vorzüglich bei Sedlitz, einzelne Lager von

*) Hr. v. Oeynhausen in der Beschreibung von Oberschlesien S. 102 — 106 hat ausführlicher von diesen Eisensteinen gesprochen, worauf ich mich hier beziehe.

Sandstein mitten zwischen den dunkeln Kalksteinschichten, welche vollkommen mit dem Sandstein übereinstimmen, der bei Mogilani, Jordanow, Jablunka und überhaupt an den Nordkarpathen herrscht. Ganz ähnliche, verbunden mit bläulichem karpathischem Kieselkalk, der eben so wie der Sandstein mit zerrissenen Pflanzenabdrücken angefüllt ist, treten auf zwischen den lichten Kalksteinen bei Bielitz, zwischen dem dunkeln bituminösen Kalkstein und Mergelschiefer in der Gegend von Kenty, nach Andrichau und Kalwaria hin, oder in Westen zwischen den Schieferkalken und grünlichen Mergeln bei Liebisch. Eben so zwischen Weifskirchen und dem Teplitzer Bade kommen kalkiger Karpathensandstein und grobkörnige kalkige Breccien, innig verbunden mit dunkelm Kalk- und Mergelschiefer, vor. In der Gegend von Freyberg und zwischen da und Neu-Titschein wechselt Sandstein mit Chlorit, gemengt mit dunkelgrauem Kalkstein; zugleich ist östlich von Freyberg dem Kalkstein eine Breccie untergeordnet, welche aus Quarz- und Kalkbrocken von verschiedener Farbe besteht, und Trümmer von Glanzkohle einschliefst. Um Mistek wechsellagern Kalkstein und kalkiger Sandstein und Breccien mit kalkigem Cement. Der Kalkstein ist der Teschner mit vielen Adern von Kalkspath und einer Art Braunspath durchzogen. In dem kalkigen Sandstein zwischen Fridek und Freyberg kommen Lagen von schönem lavendelblauem Hornstein vor. Noch mehr westlich von Alt-Titschein in der verwickelten Gegend von Weifskirchen, wo unsere Kalksteinformation sich an die Grauwacke anlehnt und sie mitunter bedeckt, kommt hornblendhaltiger sehr glimmerreicher Karpathensandstein bei Pilten und westlich davon gegen Weifskirchen zwischen grauem Kalkstein vor. So dauert es über Trahodusch und Leipnik bis Augezd. Bei Unter-Augezd ist dieser Sandstein mit den schwarzen Mergelschiefern bedeckt, und darauf liegt wieder schiefriger Karpathensandstein, der in seinen Klüften die für ihn so charakteristischen schönen Quarzkrystalle (die Marmaroscher Dragomiten) enthält. Noch tiefer in Mähren kommen, wie ich schon erwähnte, Sandsteine mit den dunkeln Kalken bei Koriczau in Berührung, und ein ähnliches Verhältnifs findet auch am Gebirgszuge von Hostein, vorzüglich um Lukow

bei Holeschau statt. Bunte Kalkbreccien mit eisenschüssigem Cement und gemeine Karpathensandsteine wechsellagern gegen die Lukower Glashütte hin, und sind wahrscheinlich den bituminösen Mergelschiefern unserer Gruppe untergeordnet, die bei Hwozdna wieder reiner und mächtiger auftreten.

2) Eine andere untergeordnete Felsart, welche unsere ganze Aufmerksamkeit verdient, und die wir in der Gruppe des Karpathensandsteins sowohl auf der Nord- als Südseite des hohen Gebirgsrückens noch weit ausgedehnter kennen lernen werden, ist ein weifser, meist dichter Kalkstein mit schönen Petrefacten, den man leicht mit Jurakalkstein verwechseln kann, und der allerdings an den dichten und dolomitischen Jurakalk von Nickolsburg in Mähren und von Krakau lebhaft erinnert. Er bildet in der Gruppe des Teschner Kalksteins einen von Westen nach Osten laufenden, aber oft unterbrochenen Zug. In Westen erscheint er zuerst bei Daub und Stramberg zwischen Frankstadt und Neu-Titschein in Mähren. Bei Stramberg bildet er drei zusammenhängende bis 1500 Fufs hohe Berge, die sich in der Gegend sehr auszeichnen, ist durchaus frei von fremdartigen Schichten und undeutlich geschichtet. Schöne Turbinalien und Pectiniten zeigen sich häufig in der blendend weifsen Masse. Von hier setzt dieser Kalkstein gegen Osten fort, ist aber nicht im Zusammenhang über Tage zu verfolgen. Er findet sich zunächst wieder in der Gegend von Friedland südlich von Teschen, und hier ganz bestimmt zwischen dem Teschner Kalkstein und Mergelschiefer. In der Nähe von Bielitz und Biala mögen ebenfalls die lichten Kalksteine dazu gehören. Bei Andrichau liegt er als ein nicht sehr mächtiges Lager in denselben Felsarten wie bei Friedland, und seine Schichten fallen deutlich nach Süden. Zwischen Andrichau und Inwald wechsellagert derselbe mit Gesteinen, die man petrographisch nicht füglich anders als Chloritschiefer und ein körniges Glimmergestein nennen kann. Man erstaunt, solche Gesteine, die wir nur gewohnt sind im Urgebirge zu sehen, mit Pectiniten führendem Flötzkalk in Verbindung zu finden, und wird lebhaft an die Kalkschiefer erinnert, die in den Glarner Alpen mit Sandsteinen und Nummulitenkalken sich verbinden, welche unsern

Karpathengesteinen entsprechen. Endlich bei Inwald selbst bildet unser Kalkstein ein mächtiges Lager, wie es scheint im Liegenden, von dunkeln Kalksteinen, ist aber hier frei von Versteinerungen und im Gefüge körniger als gewöhnlich. Es ist ganz derselbe Kalkstein, den wir später als Einlagerung im Karpathensandstein bei Seypusch, im Hangenden der Wieliczker Salzmassen, bei Sygneczow und längs Ostgallizien bis in die Bukowina hinein immer im Hangenden der Salzablagerungen kennen lernen werden. Er gibt uns also einen abermaligen Beweis, wie nahe verwandt die Bildungen des Teschner Kalksteins und des Karpathensandsteins einander sind.

3) Am seltensten finden sich blaue und rothe Thonschichten untergeordnet im Teschner Kalkstein. Sie sind bekannt bei Niebory an der obern Gränze der Kalksteingruppe und bei Paskau in Mähren in der Nähe von Diorit. Am letztern Punkt finden sich darin Erdfälle, und dieſs begründet die höchst wahrscheinliche Vermuthung, daſs damit in der Tiefe Gypsablagerungen verbunden seyn mögen, welche längs den Karpathen stets von eben solchen bunten Thonen begleitet werden. Wenigstens sind jene bunten Thone dieselben, welche auf vielen Punkten zwischen dem Karpathensandstein auftreten.

4) Endlich sind unter den Gesteinen, welche innerhalb der Gruppe des Teschner Kalksteins in bedeutender Ausdehnung auftreten und ihm untergeordnet erscheinen, der Diorit und die damit verbundenen Hornblendgesteine diejenigen, welche uns am meisten befremden, und vielleicht diejenigen, welche am meisten beigetragen haben, das wahre Alter dieses Kalksteins zu verkennen. Sie sind aber auf der andern Seite auch diejenigen, welche besondere Aufmerksamkeit verdienen und zu interessanten Vergleichungen führen, wenn wir uns an die ähnlichen Vorkommnisse innerhalb der nördlichen Kalkalpen erinnern.

Die Gesteine selbst, welche jene untergeordneten Trappmassen bilden, sind in ihrem petrographischen Bestande sehr mannichfaltig; fast auf jedem Punkt ihres Vorkommens stellen sie besondere Varietäten dar, aber dennoch gehören sie zusammen zu einer Bildung. Von Westen her in Mähren

anfangend, finden sie sich zuerst bei Scharditz und Butschowitz östlich von Austerlitz. Bei Scharditz ist das Gestein ein mandelsteinartiger Diorit, bei Butschowitz ein porphyrartiger Diorit. Zwischen Weifskirchen und Alt-Titschein nennt Schultes das Gestein einen Syenit, allein die Probestücke davon zeigen nur Diorit (Grünstein). Zu Herlitz bei Neu-Titschein tritt ein wahres dichtes und feinkörniges dunkel rabenschwarzes Hornblendgestein auf, worin man von Feldspath gar nichts bemerkt, das hingegen von Kalksteinklüften durchzogen wird. Bei Paskau findet sich wahrer Diorit, aus weifsem blättrigem Feldspath und Hornblendkrystallen gemengt. Bei Boguschowitz und Kalembitz ist der Trapp ziemlich verbreitet, ein ausgezeichneter Diorit, in welchem die krystallinische Hornblende sehr vorwaltet, der dichte Feldstein nur in einzelnen Körnchen auftritt, dagegen das ganze Gestein so mit Kalkmasse durchdrungen, dafs es überall mit Säuren braust und mitunter als ein hornblendhaltiger Kalkstein betrachtet werden kann. Wie alle Hornblendgesteine ist es stark zerklüftet und wird durch Verwitterung mürbe und gelblichbraun. Von Stenzelsdorf (Stanislowitz) bis auf die Anhöhe von Grodisc bei Teschen trifft man wieder feinkörniges Hornblendgestein, welches im dortigen Walde sehr kalkig ist, sich in Schichten sondert, die mit Mergelschiefer wechseln und nach Süden fallen. Sehr abweichend ist der Diorit von Lichnau bei Frankstadt. Er ist sehr grobkörnig mit vorwaltender Hornblende, aber alle diese körnigen Absonderungen auf der Oberfläche mit grofsen tombakbraunen Glimmerblättern überzogen, welche ihm auf den ersten Anblick das Ansehen mancher verworren schiefrigen Abarten des Glimmerschiefers geben. Bei Friedland und Baska im Ostrawice-Thal ist das Gestein eine Art von Mandelstein. Hr. v. Oeynhausen vergleicht es mit dem Harzer Blatterstein. Bei Schebieschowitz findet sich ein sehr ausgezeichneter Diorit, feinkörnig, fast zu gleichen Theilen aus Hornblende und blättrigem weifsem Feldspath gemengt und nur wenig kalkig. Zwischen Schebieschowitz und Bludowitz hat der Trapp den höchsten Grad seiner Ausbildung erlangt. In einer grobkörnig abgesonderten Masse von weifsem Feldspath liegen zahlreiche Kry-

stalle von Hornblende, welche meist 3 bis 4 Linien lang und 1 bis 2 Linien stark sind, immer ziemlich gut ausgebildet und, wie es scheint, von den Formen, welche Hauy *Amphibole dodécaèdre* und *équi-différent* nannte; hier und da ein tombakbraunes Glimmerflämmchen. Bei Tierlitzko gleicht der Diorit dem von Kalembitz. Bei Misterzowitz ist er sehr feinkörnig und fest, aber grofse Hornblendkrystalle porphyrartig darin eingewachsen und Partien von Kalkspath eingesprengt. Bei Hoslach findet sich ein von dem gewöhnlichen sehr abweichendes Gestein; in einer weifsen sehr feinkörnigen fast dichten Feldspathmasse sind zahllose Hornblendnadeln eingewachsen, so dünn, wie der feinste Silberdrath, dabei die ganze Masse auch etwas kalkig. Bei Koczobenz ist der Diorit sehr verwittert, in braunen Gruſs zerfallen, zum Theil mandelsteinartig. Wahrer grünsteinartiger Mandelstein mit viel Kalkspathpunkten findet sich zwischen Batzanowitz und Goleschau. Er verwittert stark, und in ihm, so wie in einem ähnlichen Gestein bei Boguschowitz, findet sich eine Art von Kugelfels, d. h. sehr feste, concentrisch schalig abgesonderte Kugeln eines feinkörnigen Hornblendgesteins.

Das Vorkommen dieser Trappgesteine auf vielen vereinzelten Punkten, gewöhnlich am Fufse der Kalksteinberge, ohne erhabene Felsenbildung, und der Mangel an Schichtung machen es allerdings schwierig, das Verhältnifs auszumitteln, in welchem dieselben zu der Kalksteinbildung stehen, der sie untergeordnet sind. Hr. v. Oeynhausen ist der Meinung, dafs dieser Diorit weder Lager noch Gänge bilde, und wenn diefs wirklich der Fall wäre, so müfsten wir annehmen, dafs er wie Basalt von unten erhoben die Kalksteinschichten durchbrochen habe. Ich habe bisher noch nicht Gelegenheit gehabt, mich davon völlig zu überzeugen, und einige Verhältnisse sprechen mir dafür, dafs dieser Diorit wirklich innig mit der Kalksteinbildung zusammenhänge, mit ihr gleichzeitig sey und darin untergeordnete Lager bildet, deren Zusammenhang über Tage noch nicht genau genug verfolgt ist. Die Gründe, die ich dafür habe, bestehen darin, dafs

1) die Masse dieser Diorite fast stets mit kohlensaurem Kalk innig gemengt ist;

2) dafs ferner in der Nähe der Diorite, vorzüglich um Bludowitz, Koczobenz und Boguschowitz, der benachbarte Teschner Kalkstein selbst sehr oft Hornblende in sich eingeschlossen enthält;

3) dafs in der Richtung, in welcher die Diorite vorkommen, auf den Punkten, wo wir sie nicht selbst zu Tage gehen sehen, an ihrer Stelle Sandsteine vorkommen, welche der Kalksteinbildung angehören, und welche sehr häufig Hornblende, seltner auch Feldspathkrystalle in sich einschliefsen. Diefs ist von Westen nach Osten fortschreitend der Fall, zwischen Wischau und Prosnitz, von Ober-Augezd durch die Gegend von Leipnik, Weifskirchen bis Pilten, zwischen Libosch und Bielitz, und selbst noch am Landskroner Bergzuge;

4) dafs mit dem Grünstein von Batzanowitz und Boguschowitz fufsmächtige Schichten eines gelblichweifsen, gebänderten, kalkigen Thonschiefers abwechseln;

5) dafs bei Lichnau, unweit Frankstadt, der Diorit wirklich mehrmals mit Mergel und sandigem Kalkstein wechselt, bei Koczobenz der Diorit in Lagen zwischen nach Süden fallenden Schichten mit schwarzem Kalkstein, weifsem, Jura ähnlichem Kalkstein und einer Art Kohlenschiefer eingeschlossen ist, und im Walde bei Grodisc ein Wechsel von Mergelschiefer mit kalkigem, dichtem Hornblendgestein sichtbar ist, und

6) dafs endlich alle diese Trappgesteine auf zwei dem allgemeinen Streichen der Kalksteinbildung von Südwest nach Nordost parallele Züge beschränkt sind, aufser und zwischen welchen dieselben nicht auftreten.

Der nördliche und Hauptzug in der untern Abtheilung der Kalksteingruppe und im Liegenden des oben erwähnten Jura ähnlichen Kalksteinlagers mag mit dem porphyrartigen Diorit bei Butschowitz, unweit Austerlitz, anfangen, dann gehören dazu die hornblendhaltigen Sandsteine von Wischau bis in die Gegend von Alt-Titschein, sodann der Diorit zwischen Weifskirchen und Alt-Titschein und das dichte Hornblendgestein von Herlitz bei Neu-Titschein, der Diorit von Paskau und von da an gegen Osten fast ohne Unterbrechung die Diorite von Bludowitz, Schebieschowitz, Tierlitzko, Stenzelsdorf, Grodisc, Misterzowitz, Koczobenz, Boguschowitz,

Kalembitz, Hoslach, alles nordwärts von Teschen, und endigt in Osten mit dem Diorit zwischen Ober- und Nieder-Baumgarten bei Skotschau, und ebenso mögen die hornblendhaltigen Sandsteine zwischen Libosch und Bielitz und selbst am Landskroner Bergzuge noch dazu gehören.

Der südliche Zug in der obern Abtheilung der Gruppe, nahe an der Gränze des Karpathensandsteins und im Hangenden des Stramberger Kalksteins, ist weit mehr unterbrochen. Zu ihm gehören die Diorite und Mandelsteine von Lichnau bei Frankstadt, von Friedland und Baska, und zwischen Batzanowitz und Goleschau. Dieser Zug liegt südlich von Teschen, und es ist wahrscheinlich, dafs in dieser Gegend noch einige Punkte gefunden werden dürften, wo die Trapparten anstehen, denn es finden sich daselbst Geschiebe von Hornblende und Mandelstein.

## §. 122.

### *Versteinerungen.*

Die Versteinerungen im Teschner Kalkstein verdienen eine ganz besondere Aufmerksamkeit, denn wenn derselbe wirklich zum Uebergangskalkstein gehörte, so würden wir diefs auch durch seine Petrefacten sehr bald erkennen, da bekanntlich die im Uebergangskalkstein eingeschlossenen Thierreste einen sehr bestimmten Charakter haben, und die Arten, welche sich darin finden, fast ohne Ausnahme in den jüngeren Gebirgsformationen nicht wieder vorkommen. Hr. v. Oeynhausen hat uns nun zuerst einige Versteinerungen des Teschner Kalksteins kennen gelehrt, führt aber selbst in seinem oft genannten Werke über Oberschlesien S. 98 an, dafs Hr. v. Schlotheim, gewifs einer der tüchtigsten Gewährsmänner in dieser Hinsicht, über die aus dem Teschner Kalkstein ihm vorgelegten Petrefacten das Urtheil aussprach, dafs sie solchen Arten angehören, welche nicht im Uebergangskalk, wohl aber in dem (unbestimmten) Kalkstein der Alpen und im Jurakalkstein gewöhnlich vorzukommen pflegen. Diesem Urtheile mufs ich nun vollkommen beitreten, denn wenn gleich viele jener Petrefacten jetzt selten nur zu erlangen sind oder zu fest in ihrer Gesteinsmasse verwachsen vorkommen, so be-

sitze ich doch theils selbst einige, die nicht zu verkennen sind, mehrere aber sah ich in der Sammlung des Hrn. v. Lill, und noch mehr Aufschluſs erhielt ich durch eine kleine Suite derselben, welche aus der Sammlung des Hrn. Professors Heinrich in Teschen mir zur nähern Prüfung durch Hrn. v. Lill gütigst übersendet wurden. Unter allen diesen Petrefacten ist auch nicht eine einzige Art, welche als alleiniges oder charakteristisches Eigenthum des Uebergangskalksteins gelten könnte, kein einziger Orthozeratit, kein Spirifer, keine Producta, kein Terebratulites priscus oder striatulus und die verwandten Arten, kein Trilobit etc. Was ich davon bestimmen konnte, besteht in Folgendem:

T h i e r e.

I. Zoophyten.

1) Turbinalien (Hippuriten).
2) Madreporen.
3) Eschariten.

Alle diese sehr im Gestein verwachsen von Bobrek und Schebieschowitz bei Teschen und von Janowitz im Ostrawice-Thal, und also schwer zu bestimmen. *Madreporites hippurinus*, der dem Uebergangskalkstein so sehr eigen ist, war bestimmt nicht darunter. Einige gehörten bestimmt zu den *Astrea*-Arten und eine Art davon möchte bestimmt zum *Madreporit. cavernosus* Schl. gehören, der so oft im Jurakalk vorkommt.

4) *Lithodendron hippurinum* im weiſsen Kalkstein von Stramberg. Es kommt auch schöner im gleichen Kalkstein von Sygneczow bei Wieliczka vor, und ich werde daher von ihm später §. 140 ausführlicher sprechen.

II. Mollusken.

5) Steinkerne einer Univalve, welche, nach der Mundöffnung zu urtheilen, zum *Gen. Cerethium* gehören muſs, von Koczobenz und Schebieschowitz.

6) Steinkerne von Muscheln, welche nach ihrer Form zu den Venuliten, im Sinne Linné's, gehören mögen, im Kalkstein von Groditz zwischen Skotschau und Bielitz.

7) Steinkerne von kleinen Trigonien und Myociten im weifsen Kalkstein von Inwald, wie sie im Muschel- und Jurakalk häufig sind.

8) Trigonien (fälschlich Donaziten genannt) und Venuliten, sonst häufig im körnigen stinksteinartigen dunkeln Kalkstein von Janowitz im Thale der Ostrawica.

9) Pectiniten, ziemlich häufig und gut erhalten von Koczobenz. Eine Art davon stimmt sehr mit Pectinites priscus Schl.

10) Pecten discites oder Pleuronectites discites Schl. im weifsen Kalkstein von Stramberg.

11) Gryphites laevis Schl. oder vielleicht nur eine Varietät von Gryphaea Cymbula Lam. von Schebieschowitz bei Teschen.

12) Gryphaea arcuata Lam. = Gr. incurva Low. von Koczobenz, wenn sie nicht nach spätern Beobachtungen zu *Gr. columba* gehört.

13) Noch eine andere Gryphitenart, die ich nicht genau bestimmen konnte, vielleicht zu *Gryph. rugosus* oder *suillus* Schl. gehörig, von Teschen selbst.

14) Terebratulites vulgaris und latus Schl. im grauen Kalkstein von Teschen.

Pflanzen.

15) Viele kleine, aber immer sehr zerrissene Pflanzenabdrücke, die sich nicht bestimmen lassen, im Mergelschiefer und im bläulichen Kieselkalk von mehrerern Punkten.

16) Sehr deutlich Fucoides crispiformis Schl. (*Gen. Sphaerococcus* Agh.) (s. Schloth. Nachträge z. Petrefactenk. Taf. IV. Fig. 1. a), auf grauem Mergelschiefer von Grodisc bei Teschen, und wahrscheinlich noch andere Algaciten, wie sie im Karpathensandstein, im Wiener Sandstein und im Liaskalk vorkommen.

Dieses Verzeichnifs ist gewifs noch sehr unvollständig, denn ich habe aufserdem noch mehrere gewundene Schnecken, Ostraziten und Zoophyten in jenem Kalkstein bemerkt, aber viel zu unvollständig, als um eine Bestimmung derselben wagen zu können. Wir müssen von den Gelehrten in Teschen erwarten, dafs sie uns vollständigere Nachrichten über die

Petrefacten ihrer vaterländischen Kalkformation schenken werden. Besonders interessant würde es seyn zu erfahren, ob darin nicht auch Belemniten, Plagiostomen und Ammoniten vorkommen sollten.

## §. 123.

### *Schichtung und Lagerung.*

Sowohl der Kalkstein als der Mergelschiefer sind stets geschichtet. Die Schichten des reinen Kalksteins sind ½ bis etwa 2 Fufs stark, wo er aber mit Mergeln und Mergelschiefer wechselt, sind die Schichten sehr schwach. Sehr bald erkennt man das allgemeine Gesetz dieser Schichtenstellung, denn ihre Richtung geht stets von Südwest nach Nordost, oder von Westen nach Osten, und immer sind sie gegen die Karpathen, also nach Südwest, Süden und Südost geneigt. Diefs ist vorzüglich deutlich bei Hoslach, bei Koczobenz, und vor allen im Olsa-Thal von Teschen aufwärts 1½ Meilen lang bis Grudek zu beobachten. Charakteristisch ist ferner die steile Einsenkung, denn die Fallwinkel betragen gewöhnlich mehr als 30°. Selten nur zeigt sich sattelförmige Schichtenbiegung. Gewundene Schichten finden sich vorzüglich bei Wendrin an der Olsa, dennoch ist ihr Hauptfallen ebenfalls nach Süden gerichtet. Aus diesem Schichtungsgesetz folgt nun, dafs die nördlichsten Schichten die ältesten, die südlichsten die jüngsten sind, und es ist unverkennbar, wie in den ganzen nördlichen Karpathen, dafs die Gebirgsbildung von Norden nach Süden fortschritt. Das Grundgebirge unserer Formation kann mithin nur gegen Norden und Nordwest gesucht werden, und in dieser Richtung treffen wir auf die Grauwacke der Sudeten und auf das Steinkohlengebirge von Hultschin bis Karwin. — Dafs die gegen Südost geneigten Schichten unserer Formation auf der sudetischen Grauwacke und dem damit verbundenen Uebergangskalkstein wirklich aufliegen, ist in der Gegend von Weifskirchen, Neu-Titschein, Freyberg und Braunsberg deutlich zu sehen. Weniger bestimmt ist die Auflagerung des Teschner Kalksteins auf das mährische Steinkohlengebirge unmittelbar zu beobachten, weil zu viel Alluvium diese Gränze bedeckt; dennoch kann diese Auflagerung mit Bestimmtheit

erschlossen werden, und es ist nicht ein einziger sicherer Grund vorhanden, der das Gegentheil erwiese, wie Hr. v. Oeynhausen glaubte. In dem Kohlengebirge selbst fallen die Gebirgsschichten und die Kohlenflötze bei Polnisch-Ostrau sehr bestimmt gegen Südwestsüd, also gegen den Teschner Kalkstein; dagegen fallen bei Orlau die Schichten gegen Nordwest und bei Karwin gegen Norden, was aber in einem fast stets muldenförmig gelagerten Kohlengebirge nicht sehr auffallen darf. Gehen wir aber über die Gränze des Kohlensandsteins gegen Süden, so finden wir gleich hinter der Salzquelle von Solcza, auf dem Wege nach Albersdorf, die Schichten des thonigen Mergelschiefers und Kalksteins bestimmt nach Südwest, und auf dem Wege von Ostrau nach Schächof eben so bestimmt nach Südost, also vom Kohlengebirge abfallen. Bedenken wir weiter, dafs in der ganzen Kalksteingruppe die südliche Schichteneinsenkung die herrschende Regel ist, so mufs nothwendigerweise die Kalksteinformation auf das Steinkohlengebirge aufgelagert seyn; denn die südliche Schichtenstellung im ganzen Gebirge bis zum hohen Gebirgsrücken bei Jablunka beweist deutlich, dafs die Bildung dieser Schichten von Nordwest nach Südost fortschritt; auch ist innerhalb der weifsen Karpathen und Bieskiden nirgends ein Urgebirge vorhanden, welches diese Schichtenstellung modificiren könnte, denn die Tatra liegt viel zu weit gegen Osten, und erst jenseits in Ungarn hat der nördliche Schichtenfall der ältern Formationen am Faczkower Gebirge auch den Karpathensandstein gezwungen, seine südliche Schichtenneigung in eine nordwestliche umzuändern. Wäre der Teschner Kalkstein älter als das Steinkohlengebirge, so könnte er unmöglich an dessen Gränze ein südliches Einfallen zeigen, und überhaupt würde, wenn wirklich die Gebirgsbildung von dem hohen Gebirgsrücken der Karpathen ausgegangen wäre, und das Alter der Schichten mit dem Niveau ihrer Ausgehenden abnähme, wie Hr. v. Oeynhausen voraussetzt, dieses mit der südlichen Schichtenstellung in directem Widerspruche stehen. Die sudetische Grauwacke verläuft sich ganz unmerklich in den Hultschiner Kohlensandstein, und es gibt

keine scharfe Gränze zwischen beiden. Wäre der Teschner Kalk älter als das Kohlengebirge und also Uebergangskalk, so würde er eben so wie die Grauwacke in die Kohlensandsteinbildung eingegriffen haben, so wie es der Bergkalkstein in England, in den Niederlanden und bei Krzeszowice thut; aber bei Ostrau und Karwin ist nicht eine Spur von Kalkstein oder Mergelschiefer im Wechsel mit Kohlensandstein zu sehen, und vielmehr erscheint die ganze Kalksteinbildung scharf gesondert von der Bildung des Kohlengebirgs. Auf die Kalksteinbildung folgt unmittelbar mit gleicher Schichtenneigung der Karpathensandstein, Hrn. v. Oeynhausens vermeintliche karpathische Grauwacke. Ich kann nicht begreifen, wie ein so deutlich ausgesprochenes Lagerungsverhältnifs mifskannt werden konnte. Nur die Voraussetzung, dafs die sudetische Grauwacke mit dem Sandstein der Karpathen gleichzeitig sey, konnte Hrn. v. Oeynhausen verleiten, im §. 68 seines oft genannten Werkes durch eine gezwungene Erklärung darthun zu wollen, dafs der Teschner Kalk auf dem Sandstein der Karpathen aufliege. Seine eigenen Worte widerlegen seine Meinung, denn wenn in einem Gebirge, dessen Schichten alle gleichförmig nach Süden fallen, in den von Süden nach Norden abfallenden Thälern Kalkstein in der Sohle der Thäler sich hoch hinaufzieht, während Sandstein die Höhen bedeckt, so spricht ja diefs gerade am bestimmtesten dafür, dafs der Sandstein auf dem Kalkstein aufruhen mufs; denn wäre der Kalkstein ein jüngeres in diese Thäler eingedrungenes Gebilde, so müfste er nothwendigerweise horizontal abgelagert, oder mit abweichender Lagerung an den Sandstein angelehnt seyn; davon ist aber hier durchaus nichts zu sehen, und dann könnte der jüngere Kalkstein nicht mit dem ältern Sandstein wie hier wechsellagern. Wenn zwei Gebilde wechsellagern, und beide gleiche Schichtenstellung nach Süden zeigen, so müssen, ihr Niveau mag gegen einander beschaffen seyn wie es will, die gegen Norden ausgehenden Schichten die ältern und die weiter nach Süden ausgehenden die jüngern seyn; also mufs hier unwiderlegbar der Teschner Kalkstein unter dem Karpathensandstein liegen, und dagegen

können künstliche auf Hypothese gebaute Erklärungen vom Gegentheil niemals Gewicht haben, um so weniger, wenn, wie hier, unmittelbare Beobachtungen auf vielen Punkten dagegen sprechen.

Der Teschner Kalkstein und die mit ihm wechselnden Mergel und Sandsteine sind aber aufserdem in der mährischen Ebene noch von jüngern tertiären Sandsteinen und andern Schichten zum Theil überlagert, welche leider auch mit jenem Gebilde und dem Karpathensandstein verwechselt worden sind, und falsche Ansichten von ihm verbreitet haben.

Hierher gehört zuerst die tertiäre Formation, welche zwischen Alt-Titschein und Freyberg auftritt, und woraus der berühmte kegelförmige Schlofsberg von Alt-Titschein besteht, der so wunderbare Deutungen, wie selten ein Berg, erlebt hat. Fichtel sah ihn von weitem, und weil er ein Kegel ist, so mufste er nolens volens ein Vulcan seyn. Hr. v. Oeynhausen sah ihn ebenfalls nicht und muthmafste, dafs er aus Kalkstein bestehe, und Beudant endlich machte Mandelstein und rothen Sandstein (rothes Todtliegendes) daraus, weil er gehört hatte, dafs daselbst grobkörnige Sandsteine und Breccien vorkämen, und Fichtels falsche Nachricht von Lava auf Mandelstein deutete! Von diesem Allem ist nicht eine Sylbe wahr. Der Berg ist aus einer tertiären Formation zusammengesetzt, deren Unterlage man nicht sehen kann, die aber natürlich aus der gemischten Kalksteinformation bestehen mufs, welche diesen Theil von Mähren einnimmt. — Zu unterst liegen grünliche Mergel, welche allerdings an ähnliche Gesteine im Teschner Kalkstein erinnern; darüber liegen sonderbare Conglomerate aus Quarz- und Kalksteinbrocken und Bruchstücken eines chloritischen grünen, meist aufgelösten Schiefers zusammengesetzt; zugleich sind verkohlte Pflanzen und andere grüne Chloritkörner eingemengt, dann folgen grobe quarzige Sandsteine, mitunter voll kleiner Versteinerungen; sie ähneln zum Theil dem sehr jungen tertiären Sandstein von Rząka bei Wieliczka, zum Theil den Mühlsteinen (meulière) im Becken von Paris. Darauf liegt und wechselt damit eine

Breccie, aus Bruchstücken des weifsen Stramberger Kalksteins bestehend, die aber durch quarzigen Sandstein conglutinirt sind. In den Breccien finden sich Adern einer grünen Erde, Nester von Walkererde, und eine Masse, welche Schultes mit verwittertem Chrosopras verglich, wozu sie aber nicht gehören kann. Vom Schlofsberg herab gegen das Dörfchen Tauf werden die Breccien feinkörniger, kalkiger und gehen zuletzt in einen grünlichen Kalkstein über. Die Schichten oder Bänke liegen fast horizontal und weichen dadurch sehr von den steil nach Süden fallenden Schichten der Teschner Kalkstein- und der Karpathensandsteinformation ab. Das Alter dieser tertiären Bildung läfst sich nicht genau ausmitteln; man könnte sie mit Molasse und Nagelfluh parallelisiren oder mit andern tertiären Sandsteinen über dem Grabkalk.

Andere tertiäre Bildungen, welche in der mährischen Ebene die nordkarpathische Sandstein- und Kalksteinformation bedecken mögen, sind der pisalithenartige Grabkalk (Leithakalk) bei Sellowitz, auf der Strafse von Nuslau nach Brünn. In der Nähe desselben bei Nicolschitz und Auerschitz tritt ein anderes tertiäres Gebilde auf, welches ich am meisten ähnlich mit dem im böhmischen Mittelgebirge bei Kostenblat finde. Die Reihenfolge der Schichten von oben nach unten ist:

a) Brauner Mergel, worin Hr. Boué Fühlhörner, Flügeldecken und Füfse von Insecten gefunden haben will;
b) bituminöser schwärzlicher Schiefer und kalkiger Mergel, ebenfalls mit Resten von Insecten und mit Opalen;
c) blättriger Stinkmergel, wie Disodil mit Opallagen;
d) schiefriger grauer und brauner kalkiger Mergel mit Menilitknollen;
e) verhärteter Kalkmergel;
f) blättriger Mergel mit Pflanzenabdrücken;
g) glimmriger Thon mit Krystallen von Gyps;
h) plastischer Thon.

Ferner finden sich am westlichen Fufse der kleinen Karpathen an der March noch mehrere tertiäre Schichten. Dahin gehören die sandigen Mergel mit vielen Carditen bei Holitz, welche wohl dem sandigen Grabkalk entsprechen, und ähn-

liche Schichten mit sehr wohlerhaltenen Arten von Buccinum oder Eburna bei Bysenz.

## §. 124.

## *Quellenführung.*

Besonders wichtig sind noch die mineralischen Quellen, welche dieser untern Gruppe unserer Formation angehören, denn es sind ganz dieselben, welche wir in der Gruppe des Karpathensandsteins antreffen, und welche denselben so sehr charakterisiren. Diese Quellen sind von dreifacher Art:

salzige Quellen,
schwefelige Wasser und
kohlensaure Salzwasser und wahre Säuerlinge.

Von den Salzquellen müssen zuerst die beiden bei Orlau und Solce erwähnt werden, welche im Gebiet oder in der Nähe des oberschlesischen Kohlensandsteins aus mergelartigem Thon hervorquellen. Die HH. v. Oeynhausen und Thürnagel *) stimmen beide darin überein, dafs diese Quellen nicht dem Steinkohlengebirge angehören können; sie glauben vielmehr, dafs dieselben in Verbindung ständen mit dem Gypsgebirge, das von Klein-Gorschen sich nach Pschow verbreitet. Hr. Thürnagel nimmt ferner an, dafs dieses Gypsgebirge mit dem Steinsalzgebirge von Wieliczka doch in einiger Verbindung stehe. Diesen Ansichten kann ich nicht beistimmen, und es wird sich erst später Gelegenheit finden, zu zeigen, dafs der oberschlesische Gyps viel jünger als der der Karpathen ist. Es läfst sich mit Bestimmtheit gar nicht angeben, aus welcher Formation jene Quellen entspringen; wenn man aber bedenkt, dafs die benachbarte Kalksteinbildung von Teschen zu derjenigen Formation gehört, welche das karpathische Steinsalz einschliefst oder ihr nach unten zu innig verbunden ist, und wenn man bedenkt, dafs in Mähren aus demselben Kalkstein sehr viele Quellen entspringen, welche ebenfalls Kochsalz enthalten, so ist es wohl am wahrscheinlichsten, dafs die Quellen von

---

*) S. Karstens Archiv für Bergb. und Hüttenw. 12r Bd. S. 560 bis 563.

Orlau und Solce im Teschner Kalkstein ihren Ursprung haben mögen. Wenn keine sehr grofsen bergmännischen Schwierigkeiten das Niederbringen tiefer Bohrlöcher an jenen Punkten hindern sollten, so glaube ich, dafs sie wohl einer genauern Untersuchung werth wären.

Andere kochsalzhaltige Quellen, welche bestimmt aus unserer Kalksteingruppe quellen, schliefsen sich den Säuerlingen an, indem in allen aufser freier Kohlensäure und Kochsalz noch vorwaltend kohlensaures Natron, ferner salzsaure Magnesia und kohlensaurer Kalk sich finden. *) Zu diesen Quellen gehört:

1) die Quelle von Ober-Mostienitz, unweit Meseritsch. Nach Graf Mitrovski's Angaben enthalten 12 Pfund dieses Wassers 48 Kubikzoll Kohlensäure und 61 Gran Salze (14 Gran kohlens. Natron, 26 Gr. Kochsalz, 20 Gr. salzsaure Magnesia und 1 Gr. kohlens. Kalk);

2) der sogenannte Salzbrunn bei Buchatschowitz, nordöstlich von Hradisch, wovon 12 Pfund 192 Kubikzoll freie Kohlensäure, 62 Gran kohlens. Natron, 26 Gran Kochsalz, 11 Gr. salzsaure Magnesia, 5 Gr. kohlens. Kalk und 1½ Gr. Eisenoxyd enthalten.

Zu den salzhaltigen Säuerlingen gehören ferner:

3) das Teplitzer Bad im Beczwa-Thal, unweit Weifskirchen, dessen Quelle sehr viel mehligen Kalktuff absetzt. Es quillt aus schwarzem Kalkstein und enthält in 12 Pfd. Wasser 216 Kubikzoll freie Kohlensäure, 10 Gr. kohlens. Natron, 6 Gr. Kochsalz, 11 Gr. salzsaure Magnesia, 34 Gr. kohlens. Kalk und 5 Gr. Eisenoxyd. Nahe dabei findet sich noch ein reiner Sauerbrunnen und sowohl aus einem Keller beim Bad als aus einer kleinen Gebirgshöhle (dem sogenannten Gevatterloch) entwickelt sich viel kohlensaures Gas;

4) beim Dorfe Stip, in der Holeschauer Gegend, wo man früher Steinkohlen gegraben hat, quillt aus Kalkstein eine Quelle, welche wenig freies Schwefelwasserstoffgas und Kohlensäure und zugleich die vorigen Salze (in 12 Pfd. Wasser 24½ Gr.) enthält;

---

*) Nach Graf Mitrovski a. o. a. O.

5) beim Dorfe Deutsch-Jastnitz, nicht weit vom Teplitzer Bad, entquillt unserer Kalksteingruppe ein Sauerbrunnen, wovon in 12 Pfd. Wasser 72 Kubikzoll Kohlensäure und 9 Gran Salze enthalten sind.

Schwache Schwefelquellen, wie sie im Karpathensandstein viel häufiger und stärker vorkommen, sind bekannt bei Nagapedel und Koritna, und kommen aus Kalkstein. Endlich bei Illuk, nahe an der Karpathenkette, die Mähren von Ungarn trennt, existirt eine intermittirende Quelle, die wie der Thon, aus welchem sie quillt, nach Naphtha riecht, und also auch hier in Westen an die reichen Erdölquellen im ostgallizischen Salinenzug erinnert. *)

---

# Zweite Abtheilung.

## Die an den karpathischen Centralketten erhobenen Kalksteine.

### I.

### Die Gruppe der Nummuliten- und Schieferkalksteine an der Tatrakette.

### §. 125.

### *Vorkommen.*

Wenn man aus der Ebene von Krakau den hohen Rücken der Bieskiden an der Babiagóra und ihre östlichen Ausläufer überstiegen hat, senkt sich das Gebirge von Jordanow aus ziemlich steil in die kleine Ebene von Nowytarg (Neumarkt) am Ufer des obern Dunajec herab. Der einförmige Sandstein der Bieskiden-Kette mit seinen steil nach Süden geneigten Schichten begleitet uns auch an diesem Gebirgsabhange herunter, an welchem die Schichten ganz senkrecht aufgerichtet sind. Ohne Unterbrechung schreitet man in der Ebene und durchs Thal des Bialy Dunajec über

---

*) Meine Leser möchten vielleicht vermuthen, dafs ich nach vollendeter Schilderung dieser untern Kalksteingruppen der Formation der Nordkarpathen dieselbe nun mit den parallelen Bildungen in andern Gebilden vergleichen sollte. Diefs kann aber erst am Ende des ganzen Capitels geschehen, denn alle nordkarpathischen Kalk- und Sandsteine bilden zusammen nur Eine Formation, und diese mufs im Ganzen verglichen werden.

denselben Sandstein der majestätischen Kette der nach Süden die Aussicht begränzenden Tatrakette zu, und nur ein einzigesmal bei Szaflary ragen aus dem Sandstein mauerförmige Kalkfelsen über die Ebene hervor. Jeden Augenblick erwartet man mit Ungeduld krystallinische Felsarten zu treffen, welche die Nähe der hohen und steilen Alpenkette erwarten läfst, und nicht wenig ist man überrascht, an dem Fufse dieser Alpen immer noch denselben Sandstein zu finden. Die nächsten Felsenwände, die ihm endlich eine Gränze setzen, bestehen aus einem grauen und schwärzlichen Kalkstein, angefüllt mit zahllosen Nummuliten, hier und da begleitet von andern Petrefacten, welche um so mehr befremden, als die Betten der aus dem Gebirge herabstürzenden Bäche nur mit Granitblöcken ausgefüllt sind, und also die Nähe von Urfelsen verrathen. Steigen wir von Zakopane oder Koscielisko im Gebirge hinauf, so treten uns bald andere dunkle Kalksteine entgegen, welche an ähnliche Gesteine im Gebiete der Grauwacke erinnern, und welche nach unten mit einem körnigen Quarzfels verknüpft sind, der sich unmittelbar an die Granitkette anlehnt. Als ich diese sonderbare Verknüpfung zuerst im Jahre 1821 beobachtete, wurde ich lebhaft an die schwarzen Kalksteine mit ihren schwarzen Schiefern erinnert, welche in der nördlichen Kalkalpenkette der Schweiz ebenfalls oft die Urgebirge zunächst bedecken, und wie hier durch Nummuliten ausgezeichnet sind. Ich schlofs, wie viele Alpengeognosten, dafs auch diese tatrischen Nummulitenkalke dem Uebergangsgebiet angehören möchten, obgleich die darin eingeschlossenen Petrefacten den wahren mit Grauwacke verbundenen Uebergangs- und Bergkalksteinen anderer Gegenden gänzlich fremd sind. — Erst später, als Hr. v. Lill die Nummulitenkalke an der Bukowiner Glimmerschieferkette eben so wie hier am tatrischen Granit angelehnt, dort aber in wahrer Wechsellagerung mit gemeinem Karpathensandstein und Gryphitenkalk fand, und als auch in den Alpen anerkannt werden mufste, dafs die ähnlichen nummulitenreichen Kalksteine und Schiefer im innigen Verbande mit grünen Sandsteinen und vermeintlichen Grauwacken einem weit jün-

gern Gebilde angehören müssen, als man früher glaubte, — bin ich zur Ueberzeugung gelangt, dafs ich mich zuerst über das Alter des tatrischen Nummulitenkalksteins getäuscht hatte, und dafs er eben so, wie der Teschner Kalkstein und ähnliche Kalksteine, die dem Karpathensandstein untergeordnet erscheinen, nur als ein älteres Glied dieses grofsen Flötzgebildes betrachtet werden kann.

Dennoch bleibt eine grofse Schwierigkeit übrig; denn es war mir und Hrn. v. Lill unmöglich, zwischen diesem Nummulitenkalk und andern an der Nordseite der Tatra erscheinenden dunkeln und bunten Kalksteinen, welche noch höhere Alpen zusammensetzen, eine scharfe Gränze aufzufinden. Es entsteht mithin die Frage, ob wirklich an der Tatra wahrer Uebergangskalkstein existirt, oder ob alle diese Kalksteine, in welchen einzeln zerstreute Nummuliten ebenfalls vorkommen, so wie manche ihm ähnliche an der Südseite der Tatra: am Hochwald und in dem obern Theil des Poprad- und Waagthals und selbst am nördlichen Fufse der Liptauer Alpen bei Szent Iwany und Demenfalva, nicht alle mit dem Nummulitenkalke zusammen zu Einer Bildung, und also alle zu der Kalk- und Sandsteinformation der Nordkarpathen gehören. Ich bin jetzt, nachdem ich meine Beobachtungen und meine gesammelten Gesteinssuiten von diesem Theile des Gebirgs nochmals sorgfältig geprüft und mit denen des Hrn. v. Lill combinirt habe, geneigt, die zuletzt ausgesprochene Meinung für die wahrscheinlichste zu halten, und somit fiele aller Uebergangskalkstein an der Nordseite der Tatra, der auch auf meiner Generalkarte noch als solcher angedeutet ist, weg.

Diefs angenommen, beginnt der Zug dieser tatrischen Nummuliten- und Schieferkalksteine mit der Alpe Chocs beim Bade Luczki in der Liptau, setzt von dieser ostwärts die niedrigern Gebirge zusammen, welche zwischen dem Arvaer Comitate bei Arva und Kubin und dem Liptauer Comitate bei Tepla und St. Nicolai die Gränze machen, lehnt sich sodann, von der Alpe Biala skala an, an die Nordseite des tatrischen Granits, füllt das Studenathal aus, und setzt die nordwärts daran liegende Alpe Oszobita zusammen, und bildet weiter gegen Osten die steil am Granit aufgerichteten Kalk-

alpen, welche aus dem Árvaer Comitat über die Alpe Bobrownik nach Gallizien herüberstreichen, südwärts von Koscielisko und Zakopane höher ins Gebirge bis ans Fischseegebirge treten, dann etwas unterbrochen zu seyn scheinen, oberhalb Jaworina in der tiefen Kolower Schlucht sich aber desto mächtiger anlegen, von da einerseits sich gegen Südost herauf nach den Kupferschichten am Sattelpafs ziehen, so dafs die hohen Kalkalpen Lämmerspitze, Leithen und Stirnberg dazu gehören; andererseits tiefer gegen Nordost nach dem Zarer Pafs hinziehen, und die ganze Zipser Magóra, aus schwarzem Mergelschiefer, bituminösem Kalkstein und Sandstein zusammengesetzt, bilden, bis nach Landock und Wünschendorf und fast bis Altendorf am Dunajec.

## §. 126.

### *Petrographischer Charakter.*

Der eigentliche Nummulitenkalkstein, wie er vorzüglich bei Koscielisko in grofsen Felsen auftritt, ist licht rauchgrau, und oft so mit Nummuliten (Numm. laevigata Lam.) erfüllt, dafs man die bindende Kalkmasse kaum erkennt. Wo sie einzeln liegen, ist das Gestein im Querbruch sehr feinkörnig, nach dem Längenbruch spaltet es grobschiefrig. Die Ablösungsklüfte sind oft mit einer rauhen gelblichen Kruste belegt, welche Sandkörner verräth. Diefs machte mich aufmerksam, das Gestein genauer mit der Lupe zu untersuchen, und diese zeigte mir, dafs die ganze Masse innig mit Sandkörnern gemengt ist. Ich löste einige Quentchen davon in Salpetersäure auf, und dabei fand sich, dafs 8 bis 10 Proc. weifse, nicht sehr krystallinische Sandkörner zurückblieben, denen gleich, woraus der feinkörnige Karpathensandstein besteht. Bedenken wir nun, dafs dieser ein mit Kalk oft übersetzter Sandstein ist, und der Nummulitenkalk ein mit viel Sand gemengter Kalkstein, so läfst uns diefs schon eine nahe Verwandtschaft beider Gesteine vermuthen. Dieser Kalkstein ist ferner etwas bituminös und riecht beim Zerschlagen fast stets urinös.

Die übrigen mit dem Nummulitenkalk innig verbundenen Kalksteine dieser Gruppe, welche entweder nur einzelne

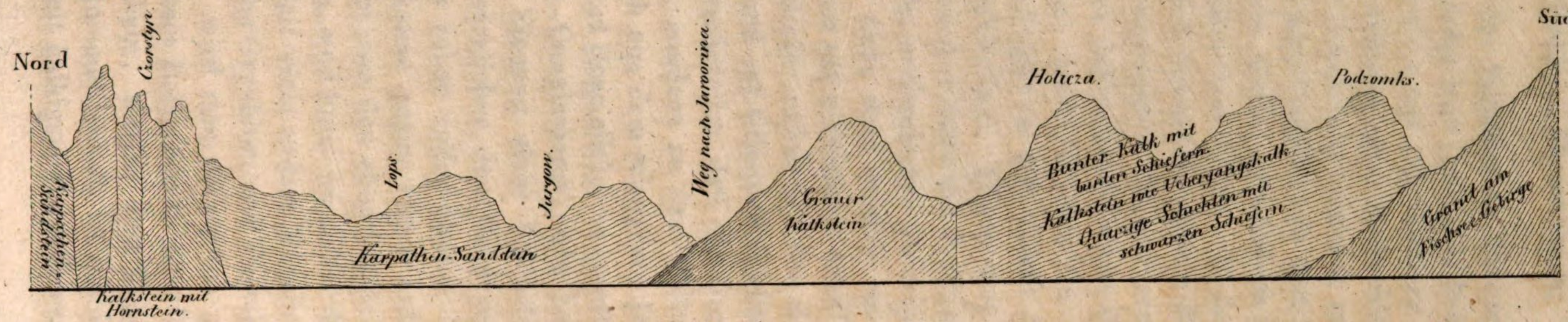
oder gar keine Nummuliten enthalten, sind mannichfaltiger.

1) In der Gegend von Zakopane, Koscielisko und an den dahinter liegenden Alpen Gewand, Magórka, Szczyt und Jaworowa ist dieser Kalkstein meist von schwärzlicher und dunkelgrauer Farbe, dicht, seltener körnig, mit viel Kalkspathklüften durchschnitten, und mit erbsen- und haselnufsgrofsen Körnern von graulichweifsem Quarz gemengt. Schmale Lagen von grauem und röthlichem Hornstein sind in diesem Kalkstein ebenfalls nicht selten. Manche Schichten bestehen aus einer Breccie, indem eckige dunkle Kalksteinstücke durch weifsen Kalkspath verbunden sind. Andere Schichten stellen einen eigenthümlichen oolithischen oder mandelsteinartigen Kalkstein dar, indem in der grauen, etwas mergeligen Hauptmasse runde und pisolithenartige Körner eines dichtern Kalksteins inne liegen, welche die Gröfse der Erbsen, Bohnen und Wallnüsse haben, und beim Zerschlagen mit glatter Oberfläche sich aus dem Gestein lösen. — Auch diese Kalksteinarten geben beim Zerschlagen einen Schwefelwasserstoffgeruch von sich, und in manchen Schichten findet sich gediegener Schwefel eingesprengt. Sie wechsellagern in mächtigen und schmalen Schichten mit Kalkschiefer und andern grünlichen und röthlichen, glimmrigen Schiefern, welche theils dem Thonschiefer, theils dem Schieferthon gleichen; ferner mit sehr festen, quarzigen Gesteinen, welche durch Verwitterung in mürben Sandstein sich umwandeln, und in deren Nähe die Kalksteine selbst immer sandig erscheinen. Auch rother, sehr eisenockriger Thonschiefer kommt in diesem Kalkstein vor, und wird in Ermangelung besserer Eisensteine zu Zakopane mit auf Eisen verschmolzen. Graf Dunin Borkowski spricht von Chloritschiefer an der Nordseite der Tatra. Ich mufs gestehen, dafs ich diesen nicht gesehen habe, da ich aber an der ganzen Tatra im Gneusgranit blofs schwache Zwischenlagen von Glimmerschiefer und Hornblendschiefer sah, so vermuthe ich, dafs jene chloritischen Schiefer zu den grünen Schieferarten gehören, welche mit unserm Nummulitenkalk wechsellagern.

2) Wenden wir uns weiter östlich in das sehr zerschnittene und wilde Gebirge an der Bialka, und steigen von Bukowina gegen die Urtatra herauf, so liegt unter dem Karpathensandstein der Kalkstein der Muraner Alpe. Der Kalkstein hat den Charakter mancher Uebergangskalksteine, obgleich er nicht dazu gehören kann. Er verbindet sich nach unten mit quarzigen Schichten, welche mit schwarzen, mergeligen Schiefern wechseln, und zusammen auf dem Granit aufruhen, den man höher an der Bialka am Eingang in die enge Schlucht findet, durch die man zum grofsen Fischsee heraufsteigen kann. Weiter aufwärts im Gebirge auf der Alpe Holicza lagert sich auf jenen Kalkstein mit nördlichem Einfallen fast horizontal ein anderer Kalkstein, der aus rothen und bläulichen Bänken besteht, und mit bunten Schiefern wechsellagert, welche an die bunten Schiefer am Riseten-Pafs, an den Kalfeuser Bergen und am Ponixer-Pafs in den Glarner Kalkalpen erinnern. Der rothe dichte Kalkstein (dem rothen Alpenkalk gleich) führt Lagen von kalkigem Rotheisenstein, der Ammoniten enthält. Es ist derselbe Kalkstein, der einen mächtigen Zug im Karpathensandstein bei Kroscienko und gegen Lublau zusammensetzt. Denkt man sich einen Durchschnitt aus der Gegend von Czorstyn am Dunajec bis zum Fischseegebirge, so entsteht nebenstehendes Profil.

3) In dem Thale des Czarny Dunajec und dem Seitenthale von Koscielisko aufwärts bis zu der Alpe Bobrowecz sind unsere Kalksteine wieder von etwas anderem Charakter. Vom Dorfe Czarny Dunajec aufwärts herrscht noch Karpathensandstein, dessen nach Süden geneigte Schichten sich allmählich bei Chocholow anfrichten und gegen Norden fallen, denn dahinter heben sich nun die Kalksteine mit nördlicher Schichtung heraus. Im Thale des Czarny Dunajec selbst durchschneidet man mehr als 1 Meile mächtig einen grauen, etwas mergeligen Schieferkalkstein ohne Nummuliten, aber mit grofsen flachen Ammoniten, der in immerwährender Wechsellagerung mit andern rauch- und gelblichgrauen Schiefern steht. Diese enthalten zarte, kaum sichtbare Glimmerschüppchen, so dafs sie stellenweise ein fettig glänzendes Ansehen, wie kalkige

# Profil der Gegend von Czorstyn am Dunajec bis zum Fischsee-Gebirge.




Zu Pusch geognost. Beschreibung von Polen II. Bd.

Schiefer, annehmen. Da der Schiefer so dünnschiefrig wie wahrer Thonschiefer ist, glaubt man ihn dafür halten zu müssen, allein die ganze Masse ist nur ein thoniger Kalk, und kann also nur für einen vollkommenen Kalkschiefer gelten. Bei dem Eisenhammer von Koscielisko wechselt er mit Schieferthon und Sandstein, und wird bedeckt von dem lichten, fast weifsen Kalkstein der höhern Alpen, in welchem in beträchtlicher Höhe Gryphiten vorkommen sollen. In der Thalsohle lagert sich dieser Schieferkalk auf andern grauen dichtern Kalk mit gediegenem Schwefel imprägnirt. Dieser verbindet sich weiter westwärts nach unten mit einem kalkigen, Quarzkörner führenden Trümmergestein, worin Terebrateln und andere Muscheln vorkommen, und geht in den tiefern Schichten in feinkörnigen reinen Quarzfels über. Wenn man an der Alpe Bobrowecz schon auf ungarischer Seite die dortige Eisensteingrube erreicht hat, wo Brauneisensteine zwischen Kalkstein and Quarzfels brechen, sieht man sandige und quarzige, graue und weifse Kalksteine auf röthlichem körnigem Quarzfels und einem rothen Schiefer aufruhen, der dem Grauwackenschiefer ähnlich ist, und auf Glimmerschiefer und Granit lagert. Es wird hier wahrscheinlich, dafs der Quarzfels ebenfalls nicht zur Grauwacke, sondern zu dem Flötzgebirge gehöre. — Wendet man sich aus dem schwarzen Dunajec-Thal etwas östlich gegen das Dorf Koscielisko, so lagert über jenem Schieferkalkstein ein Kalk-Conglomerat, wie bei Zakopane, und auf diesem liegt am Eingang einer Schlucht, die nach Koscielisko führt, ein schwärzlicher, dem Uebergangskalkstein ähnlicher Kalkstein, aber schon voller kleiner Nummuliten. Verfolgt man diesen Kalkstein gegen Osten auf dem Wege nach Zakopane, so erreicht man den oben beschriebenen sandigen Nummulitenkalkstein, und hier, wo aufser den zahllosen Nummuliten zu gleicher Zeit viele andere Muscheln: Ostraziten, Pectiniten, undeutliche Gryphiten und Pectunculus-Arten darin eingewachsen sind, wird man vorzüglich geneigt, das vermuthete hohe Alter dieses Kalksteins in Zweifel zu ziehen, denn das sind alles Muscheln, welche dem Uebergangskalkstein fremd sind. Der Nummulitenkalk ist mithin im Durchschnitte von Koscielisko mit kalkigem Karpathensandstein und

kalkigen Trümmergesteinen in Wechsellagerung, und bildet das oberste Glied der grauen Kalkschiefer.

4) Das relative Alter der tatrischen schwarzen Kalksteine, welche, wo sie keine Nummuliten und andere Muscheln enthalten, manchem Uebergangskalkstein so täuschend ähnlich sind, und deren Fixirung defshalb so schwer ist, wird deutlicher an der sogenannten Zipser Magóra, demjenigen Gebirgsjoche, das durch das Zarerthal vom Ostende der Tatra getrennt ist, und von da gegen Nordost zwischen dem Poprad und Dunajec hinzieht und bei Piconiczna an dem Poprad sich endigt. Die Thäler von Zar und Landok und das von Altendorf gewähren gute Durchschnitte. Bei Altendorf am nördlichen Fufse der Magóra herrscht noch gemeiner Karpathensandstein, der aber mit schwarzen Kalkmergeln und Schieferthonen wechselt, und dessen Schichten bis Matyas falva 30 bis 40° gegen Süden einfallen. Hier fangen die Schichten an, sich flächer zu legen, liegen bei Hanusfalva fast horizontal, machen wellenförmige Biegungen, so dafs sie bald nach Süden, bald nach Norden fallen, aber von dem Rücken der Magóra herab ins Thal des Poprad wieder immer nach Süden fallen. Von Hanusfalva an ist der Charakter des Gesteins verändert; man glaubt sich versetzt in die Gegend oberhalb Bielitz und Andrichau oder noch mehr in die obere Abtheilung des Teschner Kalksteins im obern Olsa- und Ostrawica-Thal. Schwarzer bituminöser Mergelschiefer, der einerseits in glimmerreichen Schieferthon, andererseits in kalkigen Thonschiefer übergeht, herrscht, und nur schwache Zwischenlagen von kalkigem Karpathensandstein erinnern, dafs beide Gesteine Einer Formation angehören. In den Thälern von Landok und Zar ist dieser schwarze bituminöse Mergelschiefer noch ausgezeichneter, bricht in grofsen dünnen Tafeln wie Tafelschiefer, schliefst Schwefelkies, verkieste Ammoniten und Terebrateln ein, und enthält auf den Klüften schöne kleine Bergkrystalle. Kurz, es sind die Mergelschiefer, die den Teschner Kalkstein bedecken und mit Karpathensandstein verbinden, oder die in Ostgallizien und in der Marmarosch am hohen Rücken des Biesczad im Karpathensandstein inne liegen, und die Marmaroscher Bergkrystalle liefern.

Schichten von schwarzem bituminösem Kalkstein liegen bei Wünschendorf zwischen Schichten jener Mergelschiefer und Sandsteine, und auf der Höhe der Magóra lagert schwarzer, thoniger, dichter und stinkender Kalkstein auf jenen Gesteinen und wechselt selbst mit nicht stinkendem schwarzem Mergelschiefer voller Glimmerflämmchen. Dieser Kalkstein ist völlig gleich manchen Kalksteinen an der Nordseite der Tatra und bei Teschen. Hier ist mithin unverkennbar, dafs diese Kalksteine mit dem Mergelschiefer und Karpathensandstein zusammen ein Gebilde zusammensetzen, und dafs mithin die tatrischen dunkeln Kalksteine mit und ohne Nummuliten ebenso wenig wie der Teschner Kalkstein nicht zu dem Uebergangskalkstein gezählt werden dürfen, sondern nur ältere Glieder des karpathischen Sandsteingebildes sind. Beudant wollte diesen Kalkstein an der Magóra mit dem Mannsfelder Stinkstein und Dachflötz (also Zechsteinformation) vergleichen, weil er den Sandstein, mit dem er wechselt und zum Theil bedeckt, für Kohlensandstein hielt. *)

5) Diejenigen Kalksteine, welche die hohen Alpen am nordöstlichen Ende der Tatra, nordwärts von Bela und Kesmark zusammensetzen, und die ich ebenfalls jetzt nicht mehr für Uebergangskalkstein halte, weil sie mit dem Nummulitenkalke zusammenhängen und selbst noch einzelne Nummuliten enthalten, ruhen auf einem röthlichen und weifsen körnigen Quarzfels, der sie vom Granit trennt, und der wahrscheinlich, wie andere ähnliche Quarzgesteine in Ungarn und Polen, ein Stellvertreter der Grauwacke ist. Auf der Gränze zwischen diesem Quarzfels und dem Kalkstein finden sich rothe glimmerreiche Schiefer (an dem rothen Lehm und auf der Polane), der theils manchem Grauwackenschiefer gleicht und dafür gehalten wird, der aber andererseits an die bunten Schiefer auf der Holicza erinnert, und, wenn er dazu gehört, zu unserer hier in Rede stehenden Formation gezählt werden mufs. Er wechselt mit grünlichen und bläulichen, immer kalkigen Thonschiefern, einer Art Sandsteinschiefer, und verbindet sich nach oben mit dem Kalkstein, der darin schon Schich-

*) Beudant, *Voyage min. en Hongrie.* Vol. II. p. 130.

ten bildet. Die untern Bänke des Kalksteins über den bunten Schiefern sind immer gelblich, mürbe, porös und zellig, die Zellen mit gelbem Eisenocker ausgefüllt und Schichten von gelbem und rothem thonigem Eisenocker liegen noch etwas höher im Kalkstein inne. Am Durlsberg und am Sattelpafs (bei den Kupferschichten) finden sich in diesen bunten Schiefern Zwischenschichten, die aus einer groben Breccie bestehen, indem Bruchstücke von Kieselschiefer, Quarz und Hornstein durch eisenschüssigen Sandstein cementirt sind, und in dem gelben mürben Kalkstein finden sich hier Spuren von Gallmey und Kupfergrün. Höher hinauf an den Fleischbänken legen sich darauf Schichten von schwarzem Kalkstein mit Quarzkörnern gemengt, derselbe wie zwischen dem Nummulitenkalk von Zakopane, wechselud mit grauem Kalkschiefer, wie im schwarzen Dunajec-Thal, manchmal wahrem Thonschiefer ähnlich. Der rauchgraue und graulichschwarze Kalkstein der hohen tatrischen Kalkalpen, der sehr steile und kahle Felsenwände und Alpspitzen bildet, ist dicht und seltener schiefrig, immer mit weifsen Kalkspathadern, beim Zerschlagen hepatisch riechend, und enthält auch hier den *Nummulites laevigatus*, Pectiniten, Madreporen und Enkrinitenglieder. Höher an den Alpen, z. B. an der Lämmerspitze, wird der Kalkstein lichter, wie hinter Koscielisko, im Bruche mehr eben, dem lichten Alpen- und Jurakalk ähnlich. Damit verbindet sich eine dritte rothe Abart, welche oft zertrümmert ist, und als ein Conglomerat erscheint. Lagen und Trümmer von Kieselschiefer und Hornstein sind diesem Kalkstein ebenfalls nicht fremd, und alles diefs zusammen läfst eine Aehnlichkeit mit jüngerm Alpenkalk und den in Karpathensandstein eingelagerten Kalksteinen nicht verkennen. Wo er unmittelbar auf Granit aufruht, ist das Ansehen dieses Kalksteins meist etwas körnig, und zugleich Feldspath und Glimmer in die Kalkmasse eingedrungen. Wenn die Urfelsketten, nach Hrn. v. Buchs Ansicht, Erhebungsgebilde aus Spalten sind, welche die Flötzmassen von unten durchbrachen und zur Seite drängten, so können solche Erscheinungen in dem, dem Granit gänzlich fremden Kalkstein nicht befremden. In dem westlichen Theile der Tatra, z. B. an der Alpe Chocs, herrscht mehr

Schieferkalk, dem im schwarzen Dunajec-Thal ähnlich. Dieser Schieferkalk ist lichtgrau und schwarz, einzelne Schichten marmorartig, von Kalkspathadern durchschwärmt, fast immer hepatisch, und wechselt mit Schichten von Kalkbreccie. Die Aehnlichkeit mit Uebergangskalkstein ist hier fast gänzlich verschwunden.

6) Endlich auf der Südseite der Tatra, und zwischen ihr und den Liptauer Alpen eingezwängt, kommen noch Kalksteine vor, welche dieser Gruppe unserer Formation beigezählt werden müssen, und durch ihre Verbindung mit karpathischen Sandsteinen interessant sind. Bei Huty, an dem Wege, der von Zuberecz im Arvaer Comitat durch den niedrigen westlichen Theil der Tatra nach Szelnicze im Liptauer Comitat führt, findet sich Karpathensandstein, der nach unten zu bituminös wird, und sich auf sandigen Nummulitenkalk legt. Dieser lagert wieder auf einem sehr groben kalkigen Trümmergestein, das sogar abgerundete Bruchstücke einschliefst. Weiterhin nach Süden wechseln Schieferthon, bituminöser dunkler und lichter Kalkstein. Durch diesen dunkeln und lichten Kalkstein führt eine sehr tiefe romantische Felsenspalte nach Koacsany herab, und man sieht ihn noch zerrüttet bis Matyasocz, wo der Glimmerschiefer von Osten her die Gränze macht. Auf dem Wege von Kesmark in die Liptau verschwindet der kalkige Karpathensandstein zwischen Bolzdorf und Lautschburg am Kienberg, und an seine Stelle tritt schwarzer bituminöser, hepatisch stinkender Kalkstein, dessen Schichten wie die des Sandsteins nach Süden fallen. Ihr wechselseitiges Verhältnifs ist hier nicht deutlich zu sehen, allein ein wenig weiter zwischen Lautschburg und Csorba verbindet sich der Kalkstein nach oben mit festem bläulichem kalkigem Karpathensandstein, der mit Schieferthon und Sandsteinschiefer wechselt. Dieselbe Lagerung ist am östlichen Fufse des Hochwaldes zu sehen. Jenseits desselben im Dorfe Vacsecz im Thale der weifsen Waag findet sich der Sandstein wieder ein, und richtet sich an dem hohen Kalksteinzug auf, welcher zwischen der schwarzen und weifsen Waag sich erhebt. Beim Dorfe Belanzko tritt ein Kalkstein aufs nördliche Ufer der weifsen Waag, der bestimmt zu un-

serer Formation gezählt werden muſs, denn er erhebt sich unter dem Karpathensandstein hervor, und geht ganz ausgezeichnet in diesen über, so daſs unverkennbar beide einander unmittelbar in der Bildung folgten. Er enthält auch wirklich hier und bei Vichodna Nummuliten. Dieser Kalkstein und kalkige Karpathensandstein setzt fort über Vichodna nach Gaib (Hibbe). Zwischen Gaib und Lehota lagert sich zwischen diesen Sandstein und den Schieferkalk, der den Ausgang des Botzaer Thals einfaſst, ein ausgezeichnetes Conglomerat, welches vollkommen gleich manchen Conglomeraten in dem Zuge der Nordkarpathen ist. Quarzkiesel und Kalkstücke sind durch sandigen Kalk conglutinirt. Ich bin jetzt nach Auffindung der Nummuliten fest überzeugt, daſs alle diese Kalksteine zwischen Lautschburg und Hradek, so wie jenes Conglomerat unserer karpathischen Kalksteinformation beigezählt werden müssen. Der kalkige Sandstein von Gaib verbreitet sich nach Hradek. Er ist hier grau, mit etwas Glimmer gemengt, aber so kalkig, daſs er oft schon selbst für Kalkstein gelten kann. Er wechsellagert mit mächtigen Schichten von mürbem Schieferthon und Mergelschiefer. Die Hügel und Berge hinter den Hradeker Gewehrfabriken und beim Hohofen sind interessant. Hier verbindet sich mit dem Sandstein nach unten wieder dasselbe Conglomerat, als bei Lehota, dazwischen aber scheiden sich grobkörnig oolithische Kalkschichten aus, und der dunkle bituminöse Kalkstein, der einerseits unter dem Sandstein hervortritt, liegt hier zugleich ausgezeichnet auf dem Sandstein, wie an der Zipser Magóra, und ich glaube, daſs diese Verhältnisse bei Hradek und Gaib vorzüglich deutlich für ein gleiches Alter des tatrischen Kalksteins und Karpathensandsteins sprechen. Daſs aber die Kalksteine dieser Gegenden auch noch bestimmt zum tatrischen Nummuliten- und Schieferkalkstein gehören, das beweist ihr Zusammenhang mit den gleichen Schieferkalken und dem Nummulitenkalkstein, der am nördlichen Fuſse der Liptauer Alpen von Hradek über St. Ivan nach Demenfalva hinzieht, und worin zugleich die bekannten Höhlen Pietra Czerna, Drachenhöhle u. a. m. enthalten sind. Immer mehr und mehr wird dadurch das Alter der groſsen Kalkmassen verdächtig, welche

sowohl in der Liptau als im ganzen Granthal über der Grauwacke und dem schiefrigen Quarzfels lagern, und bisher allgemein dem Uebergangskalkstein beigezählt worden sind. Der sandige Kalkstein mit zahlreichen Nummuliten bei Windisch-Liptsch im Granthal, den Hr. Beudant für *Sables à nummulites* erklärte und zu der tertiären Formation des *Calcaire grossier parisien* zählte, wozu er auf keinen Fall gehört, mufste von mir so lange als ein jüngeres Glied des Uebergangskalks betrachtet werden, als ich alle Kalksteine des Granthals, denen jener innig verbunden ist, noch unbedenklich dem Uebergangsgebilde beizählte. Jetzt, nachdem ich die Ueberzeugung habe, dafs der tatrische Nummulitenkalk nicht dazu gehört, mufs ich auch glauben, dafs der Windisch-Liptscher Nummulitenkalk mit dem tatrischen zu Einer Formation gehöre. Aber auch das Alter des Kalksteins, der in der Gegend von Neusohl hohe Alpen zusammensetzt, wird verdächtig, nachdem Hr. Professor Zipser ausgezeichnete Belemniten und neuerlich grofse Ammoniten, wie sie dem Uebergangskalk gänzlich fremd sind, im Hermaneczer Kalkstein unweit Herrngrund, und Belemniten auch im Berge Urpin bei Neusohl fand. Der Viergespann, Hr. v. Radvansky in Neusohl, besitzt daraus ein Ammonshorn von mehr als 1 Wiener Fufs im Durchmesser. Denkt man ferner daran, dafs bei Tajowa gelber und rother Arsenikschwefel (Rauschgelb) im mergeligen feinkörnigen Sandstein vorkommt, dafs ferner im Gebirge zwischen Tajowa und Kremnitz ebenfalls im Sandstein Zinnober und Spuren von gediegenem Quecksilber sich fanden, und in dessen Nähe, so wie bei Neusohl selbst Flötze von Steinkohlen im Sandstein vorkommen, so wird es immer wahrscheinlicher, dafs auch in diesen Gegenden die karpathische Kalk- und Sandsteinformation existiren mag.

## §. 127.

## *Schichtung.*

Die Gesteine unserer Kalksteingruppe sind ohne Ausnahme geschichtet, und da so viele derselben ausgezeichnet schiefrig sind, so ist die Schichtung bei ihnen um so deutlicher ausgesprochen. So weit die Gruppe an der Nordseite

des tatrischen Granitrückens ruht, sind die Schichten sehr steil aufgerichtet, und fallen 30 bis 80° gegen Norden. Etwas entfernter vom Granit nimmt der Fallwinkel ab. In der Westhälfte der Tatra, wo kein Granit sich erhoben hat, ist dennoch die Schichtung des Kalksteins gegen Norden und Nordwest gerichtet, nur ist die Neigung im Durchschnitte geringer, als längs dem Granit. Dafs aber diese nördliche Schichtensenkung eigentlich nicht die ursprüngliche ist, geht daraus hervor, dafs überall da, wo das Grundgebirge sich nicht zu hohen Alpenrücken erhoben hat, südliche Schichteneinsenkung, wie in den Nordkarpathen, unter Winkeln von 10—45° herrscht; so ist es an der ganzen Zipser Magóra, mit wenig örtlichen Ausnahmen. Diese Erscheinung würde unerklärlich seyn, wenn nicht erst nach der Bildung des ganzen Flötzgebildes die Granitkette erhoben worden wäre und ihre jetzige Lage erhalten hätte. Die Magóra ist von keiner Granitmasse durchbrochen, darum haben hier die Schichten ihre ursprüngliche Lage behalten. In den Längenthälern der Zips und Liptau, zwischen der Tatra und den Liptauer Alpen, ist diese südliche Schichtensenkung herrschend geblieben, und nur da, wo später wieder die Erhebung der Liptauer Granitkette auf das Flötzgebirge gewirkt hat, sehen wir auch hier nur theilweise die Schichten unserer Kalk- und Sandsteinbildung gegen Norden eingesenkt, wie zwischen Csorba und Hradek und zwischen Hradek und Deutsch-Liptsch.

## §. 128.

## *Versteinerungen.*

Es ist sehr zu bedauern, dafs die Versteinerungen dieser Kalksteine theils so fest mit dem Gestein verwachsen sind, dafs ihre genaue Bestimmnng schwierig ist, theils die besser erhaltenen, eben weil sie selten sind, von mir meistens in fremden Cabinetten (bei Hrn. Genersich in Kesmark und bei Hrn. v. Lill) gesehen wurden, wo ich die Kupferwerke, welche zu genauen petrefactologischen Bestimmungen unentbehrlich sind, nicht bei der Hand hatte. So viel ist gewifs, dafs alle den Uebergangskalkstein charakterisirenden Petrefacten in diesen Kalksteinen fehlen, und alle, die ich darin kenne,

auf ein viel jüngeres Alter hindeuten. So viel ich jetzt dieselben kenne, sind es folgende:

1) Nummulites laevigatus Lam., d. i. *Lenticulites denarius* Schl. In unzählbarer Menge, von ⅛ — 1 Zoll im Durchmesser, von Koscielisko, Zakopane, dem Stirnberg, den Leithen und andern Punkten in der Tatra, von St. Ivan und Demenfalva in der Liptau.

2) Nummulites mammillaris Schl. (Park. *Org. Rem.* Vol. III. Taf. 10. Fig. 13 — 31), kommt ebenfalls mit vor, doch viel seltener als die vorige Art bei Demenfalva und in der Tatra.

3) Ziemlich grofse Ammoniten im Kalkeisenstein auf der Alpe Holicza, an der Nordseite der Tatra.

4) Grofse und sehr flache Ammoniten im Kalkschiefer des Koscielisker Thals.

5) Kleine verkieste nautilitenartige Ammoniten im schwarzen Mergelschiefer von Landok an der Zipser Magóra.

6) Einzelne Trachiten oder Enkrinitenglieder im Kalkstein bei Zakopane und in den hintern Kesmarker Alpen.

7) Pectiniten, ziemlich häufig bei Zakopane, Koscielisko.

8) Ostraziten.

9) Pectunculus-Arten.

10) Undeutliche Gryphiten; alle drei bei Koscielisko.

11) Verkieste Terebrateln im Mergelschiefer von Landok, und andere in dem kalkig quarzigen Trümmergestein unter dem Kalkstein an der Nordseite der Tatra.

12) Madreporen im tatrischen Kalkstein.

Gehören, wie ich vermuthungsweise geäufsert habe, die Nummulitenkalke von Windisch-Liptsch und manche Kalksteine des Neusohler Gebirgs ebenfalls noch zu dieser Formation, so vermehrt sich die Zahl der angeführten Versteinerungen noch durch folgende:

13) Nummulites Ephippium Schl.

14) Lenticulites rotulata Lam., oder Rodalites radiatus Montf.

15) Lenticulites variolaria Lam. Alle drei mit *Numm. laevigata* in Gesellschaft in aufserordentlicher Menge

auf dem Pfennigfelde bei Windisch-Liptsch im Granthale.

16) Pectiniten und Ostraziten ebendaselbst in demselben Gesteine. Sie scheinen mit denen im tatrischen Nummulitenkalksteine zwischen Koscielisko und Zakopane gleich zu seyn.

17) Belemniten in gelben Faserkalk verwandelt im rothen Kalkstein eingewachsen, vom Urpin bei Neusohl und vom Hermaneczer Gebirge nordwestlich von Neusohl. Was ich davon durch die Güte des Hrn. Prof. Zipser erhalten habe, liefs noch keine nähere Bestimmung der Species zu.

18) Ammoniten über 12 Zoll im Durchmesser, von eben daher. Die Bestimmung dieser Ammoniten, welche ich leider nicht vornehmen kann, weil ich sie nicht gesehen habe, ist von grofsem Interesse, denn ähnliche Ammoniten finden sich in dem Kalkstein von Arva und Czorstyn, welcher ganz ausgemacht dem karpathischen Sandstein untergeordnet ist.

## II.

## Die Gruppe der Nummuliten-, Trümmer- und Gryphiten-Kalksteine an der Urgebirgskette der Bukowina und Ost-Siebenbürgens und an dem Fogarasz-Gebirge.

### §. 129.

### *Vorkommen.*

Eben so, wie die inselartig aus der grofsen karpathischen Sandsteinformation erhobene Granitkette der Tatra vorzüglich an ihrer Nordseite die ältern kalkigen Glieder jener Formation mit erhoben hat, und diese defshalb jetzt steil aufgerichtet neben dem Granit stehen, hat auch die Erhebung der Glimmerschieferketten gewirkt, welche in der Bukowina und im östlichen Siebenbürgen und am Fogaraszgebirge zwischen Siebenbürgen und der Wallachei eben so inselartig vom Karpathensandstein umgeben sind. Dieselben kalkigen Felsarten, wie an der Tatra, sind steil am Glimmerschiefer aufgerichtet, nur sind hier Kalkbreccien häufiger wie dort, und die ganze Erscheinung überhaupt noch viel grofsartiger.

Die Glimmerschieferkette der Bukowina beginnt in Norden bei Borsa und weiter östlich am Gebirge Pietros, an welchem nordwärts die Suczawa und südwärts die Moldawa

ihre Quellen haben, und läuft gegen Süden über Kirlibaba und Fundal Moldawa nach Jacobeny, von wo sie westwärts einen Arm übers Gebirge Kukurassu bis nach Rodna in Siebenbürgen schickt. Von Jacobeny südwärts in dem Gebirgszuge, der von den Flüssen Dorna, Sariszowa und Bistriza d'oro durchschnitten wird, breitet sich die Glimmerschieferkette von Poszorita und der Alpe Dschemeleu kaldu südwärts von Moldauisch Kimpolung bis westwärts von Dorna Watra (richtiger Dorna piatra) aus, und zieht ohne Unterbrechung übers Gebirge Monte le lung südwärts fort nach Gyorgy St. Miklos und bis nach Csik Szereda im südöstlichen Siebenbürgen. So viel bis jetzt dieser wenig untersuchte Gebirgszug bekannt ist, herrscht Glimmerschiefer, der nur untergeordnete Massen von Granit, Gneus, Thonschiefer, Urkalkstein, Syenit und Dolomit einschliefst. Der Syenit und Dolomit erscheinen nur bei Gyorgy St. Miklos in unmittelbarer Berührung mit andern dichten Kalksteinen und der grofsen ostsiebenbürger Trachitkette, daher noch nicht ausgemacht ist, ob jener Dolomit vielleicht nicht blofs ein durch den Trachit umgewandelter jüngerer Kalkstein ist. In dem Glimmerschiefergebirge sind Gänge von silberhaltigem Bleiglanz, Kupferkies und Spatheisenstein bei Rodna, Borsa, Kirlibaba und Tolgyes, Kupferkieslager im Glimmer- und Thonschiefer bei Poszorita, Stulpikany und Sz. Domokos; Brauneisenstein auf mächtigen Lagern bei Poszorita, Kirlibaba und Toplica, und endlich Magneteisensteinlager im Gebirge Pretilla und Sterischowa bekannt. — Auf den Glimmerschiefer lagert sich an der Westseite seiner Kette von Borsa an über Rodna, Kukurassu, Sara Dorna bis in die Gegend des Monte le lung ein Trümmergestein von Schiefer- und Quarzbrocken, das man für Grauwacke anspricht, dessen Alter aber noch zweifelhaft ist. An dem Glimmerschiefer und dieser sogenannten Grauwacke sind sodann die Trümmer- und Nummulitenkalksteine angelehnt, von welchen wir hier sprechen wollen, und welche, mitunter zu hohen Alpen aufsteigend, ein schmales Band um die Centralgruppe bilden. So weit bis jetzt deren Verbreitung bekannt ist, fangen sie westwärts von Stulpikany mit der Alpe Pietra le Domini (auf Wallachisch so viel als: Fels wie ein Haus) an,

wo sie am Glimmerschiefer der Alpe Dschemeleu kaldu (bei Hacquet Tschimolau genannt) sich anlehnen, übersetzen gegen Nordwest zwischen Poszorita und Moldauisch-Kimpolung (aus Campo longo verdorben) den Moldawafluſs, erscheinen weiter nördlich am Gebirge Pietros, südlich von Isvor, wenden sich nun westlich, bilden die hohen, meist aus Trümmergesteinen bestehenden Alpen, welche das hohe Gebirge Czarna góra an den Quellen der Czeremośc zusammensetzen, wo die dreifachen Gränzen von Pokutien, Bukowina und der Marmarosch zusammenstoſsen. Von da wendet sich unser Kalksteinzug gegen Süden, um das Gebirge von Borsa herum, und tritt westwärts von Kirlibaba am Gebirge Pietra Cibolui mächtig auf, an welchem ostwärts der Cibo- oder Ziboc-Bach und die Bistriza d'oro (goldne Bistriza), westwärts aber der Viszo-Fluſs entspringt, der nach der Marmarosch flieſst. Hier gehört die Kalkalpe Luliza zu unserm Zuge. Dieser macht nun mit dem Glimmerschiefer eine westliche Ausbiegung, umgeht die höhern Gebirge bei Rodna und zieht sich sodann wieder östlich zum Borgopaſs, wo von Illucza herauf die Trachite in räthselhafte Berührung mit unsern Kalksteinen und dem Karpathensandstein treten. Vom Borgopaſs setzen unsere Kalksteine gegen Osten und weiter gegen Südost nach Pojana Stampi (Hacquet schreibt Bojana Stambuli), Präparo Kandri und Sara Dorna fort, und sind mithin hier auf eine sehr auffällige Weise zwischen die Glimmerschieferkette und die Trachitkette am Gebirge Szirba und Pietra le Rosz eingezwängt. Von da gegen Süden in derselben sonderbaren Stellung bleibt die Fortsetzung unsers Kalksteinzugs ungewiſs. Ich vermuthe aber aus ziemlich triftigen Gründen, daſs die dichten Kalksteine an der Alpe Taika, wo die Aluta entspringt, und die mit Hornstein, Thon und Schiefer wechselnden Kalksteine an der Alpe Segozo bei Alfalu mit Sauerquellen, die mit dem Dolomit bei Gyorgy St. Miklos, die bei Donfalu am Trachitgebirge Hargitta, wo Spuren von Quecksilbererzen sich zeigen, und die an der Alpe Feketeresz, an welcher die Marosch entspringt, vielmehr zu unserer Kalksteinbildung als zum Uebergangskalkstein gehören mögen, wozu man sie bis jetzt zu zählen pflegte.

An dem Glimmerschiefer des Fogarasz-Gebirges erheben sich, obgleich die dunkeln Nummulitenkalksteine zu fehlen scheinen, ebenfalls die mit den kalkigen Trümmergesteinen (die wie Nagelfluh aussehen) verbundenen lichten weifsen und grauen Kalksteine mit vielen Versteinerungen, welche sich mit Karpathensandstein nach oben verbinden, bis zu 6000 Fufs hohen Alpenkämmen. Beim Dorfe Perschan, unweit Kronstadt, beginnt dieser Zug, und zieht über Zaiden, Neustadt bei Kronstadt, Rosenau, nach dem Terzburger Pafs, von da ostwärts nach dem Passe von Tömös am Gebirge Butschezd, und endigt sich beim Passe von Bozza.

## §. 130.

## *Zusammensetzung dieser Gruppen.*

Die Gesteine, welche disse Kalksteingebilde zusammensetzen, und, wie es scheint, unter sich keine gleiche Reihenfolge oder Abwechslung auf den verschiedenen Punkten ihres Vorkommens beobachten, sind mannichfaltiger als an der Tatra. Sie bestehen aus

dunkelm Nummulitenkalkstein, dem von Koscielisko ähnlich,

dunkelrauchgrauem mergeligem Kalkstein mit viel zweischaligen Muscheln,

grauem dichtem festem Kalkstein mit Gryphiten,

schwarzen kalkigen Schiefern mit Hornstein-Jaspis,

grünen chloritischen Schiefern,

weifsen und rothen dichten, im Bruch ebenen und muscheligen Kalksteinen, wie viele deutsche und schweizerische Alpenkalksteine,

bunten, besonders roth und weifs gefleckten Kalkbrecien oder Trümmerkalken, die zugleich Bruchstücke von Quarz, Hornstein, dunkelm Kalkstein und Glimmerschiefer einschliefsen,

schwarzem Mergelschiefer,

rothem kalkigem und schiefrigem Sandstein,

rothem Schieferletten,

gemeinem Karpathensandstein

und dazu noch aus fremdartigen Einschieblingen, welche bald dem Diorit, bald dem gemeinen granitartigen und schwarzen Trachit, bald einem Porphyr ähneln.

Betrachten wir einige der wichtigern Punkte, welche Hr. v. Lill genau untersuchte, so ergeben sich folgende Abwechselungen:

1) Von Kirlibaba gegen Norden legt sich auf den Glimmerschiefer Quarzfels, mit grofsen Quarzgeschieben gemengt, zuweilen auch feinkörnig. Er vertritt wahrscheinlich die Stelle der Grauwacke. Auf diesen folgt sodann zunächst ein roth und weifs gefleckter Trümmerkalkstein, in dessen kalkigem Teig auch Brocken von dunkelm Kalkstein und Glimmerschiefer inne liegen; darauf folgen dunkelschwarze kalkige Schiefer, wechselnd mit Schichten von dichtem Kalkstein und Hornstein; auf diesen sodann mächtige grüne chloritische Schiefer mit inliegenden, 3—9 Fufs mächtigen Rotheisensteinlagen. Manchmal wird dieses Gestein serpentinartig, und es finden sich jaspisartige Schichten ein, welche an die Ophite und Jaspisse über dem Maligno in den Appeninen erinnern. Ueber den chloritischen Schiefern steigt sodann dichter lichtgrauer und röthlicher Kalkstein zu bedeutenden Bergen an, und zuletzt wird dieser von gewöhnlichem Karpathensandstein am Fufse der Berge überlagert. Alle Schichten in diesem Durchschnitte fallen steil gegen Nordost.

2) Von Kirlibaba gegen Südwest überschreitet man die Bistriza d'oro, um nach dem Capoberg auf siebenbürgischer Seite zu gelangen. In dieser Richtung durchschneidet man zuerst den Glimmerschiefer, auf welchen sich zunächst ein grobkörniges Trümmergestein auflegt, in welchem Glimmerschieferbrocken durch ein quarzig-kalkiges Cement verbunden sind, und für Grauwacke gelten kann. Nahe dabei erheben sich Kalkgebirge, welche über die Berge Jedul und Capul fortsetzen. Dieser Kalkstein ist zum Theil weifslich, dicht, leicht zersprengbar, zum Theil Trümmerkalk, gemengt mit vielen Quarzbrocken. Er führt zahllose Nummuliten und einige andere Muscheln. Nahe am Cibo- oder Ziboc-Bach treten rothe Thonlagen auf, mit welchen rothe, thonige Kalksteine und gemeiner Karpathensandstein wechsellagern, und

der also auch hier nahe mit den nummulitenführenden Kalksteinen zusammenhängt. Noch interessanter sind am Fuſse der Glimmerschieferberge dichte graue Kalksteine, welche sehr zahlreiche und ausgezeichnete Exemplare der *Gryphaea arcuata* Lam. einschlieſsen. Dieselben Gryphitenkalksteine erscheinen weiterhin am Jedulberge, nur sind sie hier etwas dunkler.

3) Auf dem Wege von Dorna über Pojana Stampi nach dem Borgopaſs, durch welchen man aus der Bukowina nach Bistriz in Siebenbürgen gelangt, sieht man über dem Glimmerschiefer und der Grauwacke ebenfalls Trümmerkalke, sodann andere Kalksteine, welche theils grau und mergelig, theils fest und weiſslichgrau sind, angefüllt mit zahlreichen Nummuliten, Pectiniten und Pectunculus-Arten. Dieser Kalkstein, zuweilen auch als thoniger Kalkschiefer sich gestaltend, wechselt mit Karpathensandstein ab, der weiter gegen Westen vorherrscht. Eine Sauerquelle quillt aus demselben, und in den Betten der Bäche Dorna, Nigriora und Niagra geht hier und da eine Art Porphyr zu Tage.*) Je näher nach dem Borgopasse, desto mehr nehmen diese Fremdlinge zu, denn man nähert sich der groſsen siebenbürgischen Trachitkette. Zwischen den Trachitbergen Szirba und Pietra le Rosz und der Glimmerschieferkette sind unsere Kalk- und Sandsteine auf eine auffällige Weise eingezwängt, wie ungefähr der Durchschnitt Fig. 4 auf Taf. VII. zeigt. Graue Schiefer, kalkige Sandsteine und weiſslichgraue Kalksteine, wie die von Kronstadt, sind in naher Berührung mit granitartigem Trachit.**) Sehr sonderbare trachitische und basaltische Gesteine sind am Borgopasse zwischen Sandstein und Kalkstein eingeschoben, und es ist wohl unverkennbar, daſs bei der erst nach der Bildung des Karpathensandsteins erfolgten Emporhebung der Trachite diese auch in jenen von unten eindrangen, und die sonderbaren Trümmerkalksteine dieses Gebirgszugs, welche ausgemacht nicht aus gerollten Geschieben zu-

---

*) Vergleiche Hacquets phys. polit. Reisen durch die Karpathen. I. S. 7.

**) Hacquet a. a. O. I. S. 4.

sammengesetzt sind, sondern nur durch eine auf Ort und Stelle erlittene Zerrüttung sich so bilden konnten, wie sie sind, mögen ebenfalls nur durch die Gebirgserhebungen entstanden seyn, welche einmal den Glimmerschiefer und später die Trachiten in ihre jetzige Stellung brachten.

4) Noch viel interessanter ist der Durchschnitt durch das Gebirge längs dem Moldawafluſs, von Poszorita bis woldauisch-Kimpolung, wie die Zeichnung Taf. VII. Fig. 12 darstellt, wo alle Schichten von Glimmerschiefer so erhoben sind, daſs sie sich unter 50 bis 60° gegen Nordost einsenken. Hier folgt auf den Glimmerschiefer mit seinen Kupferkieslagern zunächst bunter Trümmerkalkstein mit inliegenden Stücken von Diorit und Trachit; auf diesen schwarze schiefrige und mergelige Kalksteine; darüber rothe Schieferletten; über diesen wiederum Trümmerkalksteine, ebenfalls wieder mit eingeschobenen Massen, welche einem rothen gebrannten Porphyr ähneln, mit deutlichen Krystallen von sublimirtem Eisenglimmer (*Feroligiste*), gerade so, wie in manchen Vesuvischen Laven. An diese lehnen sich grüne chloritische Schiefer; darüber rothe kalkige und schiefrige Sandsteine; auf diese mächtiger weiſser und rother, hohe zerspaltene Felsen bildender Kalkstein. Darauf folgen nochmals Trümmerkalksteine, endlich Karpathensandstein, der einigemal auch mit grauem Kalkstein wechselt, und endlich gegen Kimpolung herab in seiner gewöhnlichen Gestalt herrschend wird.

5) Südwärts von jenem Durchschnitt an dem 6000 Fuſs hohen Glimmerschiefergebirge Dschemeleu kaldu mit ihren Urkalklagern ist unsere Kalksteinbildung noch viel steiler mit ebenfalls nordöstlicher Schichtensenkung aufgerichtet, und setzt daselbst die hohe und ziemlich nackte Alpe Pietra le Domine zusammen. Das Profil derselben findet sich auf Taf. VII. Fig. 13. Hier lehnen zunächst am Glimmerschiefer schwarze und mitunter auch weiſse feinsplitterige Kalksteine mit zweischaligen Muscheln, vielen Nummuliten und kleinen gewundenen Schnecken. Darauf folgen gerade, dichte, weiſsgeaderte Kalksteine mit *Gryphaea incurva*, und röthliche, dichte Kalksteine mit vielen Austern, welche mit einander mehrmals wechseln; sodann folgen rothe schieferige Sandsteine mit

Mergelthonen, zum Theil Muscheln enthaltend, und wechseln mit Schichten des vorigen Kalksteins. Auf diese folgt sodann eine sehr mächtige Ablagerung von grauem mergeligem, und mitunter schiefrigem Kalkstein, welcher aufserordentlich viel Cristaziten, Cardien, Tellinen, Flagiostomen, Lima und Madreporen enthält, und endlich lagert sich darüber wieder Karpathensandstein. Verlängern wir diesen Durchschnitt (siehe Taf. VII. Fig. 4) gegen Nordost über Wama bis zur flachen Bukowina, so legen sich die Schichten des Karpathensandsteins, so wie man sich von der Gebirgskette entfernt, immer flächer, fangen dann an sich umzukehren, und nach Südwest gegen das Gebirge einzufallen, und wir sehen darin den dichten karpathischen lichten Kalkstein von Kloster Solka eingelagert, in dessen Liegendem das Steinsalz von Tkaczika liegt. Gleich dahinter wird sodann der salzführende Sandstein von horizontal gelagertem Braunkohlensandstein bedeckt, und entzieht sich dadurch der weitern Verfolgung.

## §. 131.

### *Versteinerungen.*

Besonders interessant sind die zahlreichen Versteinerungen, welche in dieser gemischten Kalksteinbildung und vorzüglich häufig in dem dunkeln mergeligen Kalkstein vorkommen; denn sie lassen ungeachtet der hohen Lage und sonderbaren Stellung der Formation ihr jugendliches Alter nicht verkennen. Wenn in jenen wilden Gebirgsgegenden der Bukowina Jemand oft und fleifsig diese Kalksteine beobachten könnte, so ist gewifs, dafs sich eine grofse Mannichfaltigkeit ihrer Petrefacten, vorzüglich von zweischaligen Muscheln, finden würde; denn von den wenigen Punkten, wo sie bis jetzt etwas genauer beobachtet worden ist, hat sie schon die folgenden mannichfaltigen Petrefacta geliefert:

1) Nummulites laevigata Lam., derselbe, wie an der Tatra und in den Alpen, findet sich im Kalkstein zwischen Kirlibaba und dem Capul-Berge, am Cibo-Bach, am Pietra Cibolui, bei Poszorita, an der Alpe Pietra le Domine und bei Pojana Stampi.

2) Gryphaea arcuata? Lam., oder Gr. incurva?

Low. am Fuſs der Glimmerschiefergebirge westlich von Kirlibaba, am Berge Jedul, bei Pojana Stampi und am Pietra le Domine:

3) Ostracites crista galli Schl.

4) Ostracites crista hastellatus Schl.

5) Noch zwei andere nicht näher zu bestimmende Cristaziten. Alle diese sehr häufig im mergeligen Kalkstein an Pietra le Domine.

6) Einige Pectiniten-Arten, unter denen mehrere dem Pect. priscus und Pect. tectorius Schl. am ähnlichsten seyn möchten. Von Pojana Stampi.

7) Plagiostoma punctata Low. (*Min. Conch.* Taf. 113. Fig. 1.)

8) Plagiostoma laevis (*Chamites laevis* Schl.), nicht die gewöhnliche groſse Varietät *gigantea*, sondern eine andere kleinere Varietät.

9) Noch eine dritte Plagiosta, die mir mit Pl. semilunaris Lam. am meisten übereinzustimmen schien. Alle diese Plagiostomen ziemlich häufig mit den oben angeführten Ostraziten zusammen auf Pietra le Domine.

10) Weiſse ziemlich gut erhaltene calcinirte Muscheln in demselben grauen mergeligen Kalkstein wie jene. Diese gehören den Geschlechtern

Tellina,
Astarte,
Lima, und
Cardium oder Cardita an.

Eine *Lima* schien mir mit *Lima antiqua* Low. (*Min. Conch.* Taf. 214. Fig. 2.) und einer der Herzmuscheln mit *Cardita lyrata* Low. (*Min. Conch.* Taf. 197. Fig. 3.) am meisten übereinzustimmen. Die kleinen Astarten sind sehr deutlich, und ich möchte mich wenig irren, wenn ich sie für einerlei mit *Astarte senilis* Low. oder *Lucina albella* Lam. hielt, welche auch in den bituminösen Schiefern des Karpathensandsteins z. B. bei Bolechow vorkommen.

11) Mehrere ausgezeichnete Arten vom Genus Pectunculus von Pojana Stampi. Es ist bekanntlich sehr schwierig, die einzelnen Species dieses Geschlechts zu unterschei-

den, wenn man sie nicht in ganz freien Exemplaren erhalten kann. Da die hier vorkommenden immer zum Theil eingewachsen waren, so wage ich nur so viel zu sagen, dafs die von mir gesehenen Exemplare am meisten dem *Pectunculus insubricus* (*Area insubrica* Brocchi) und dem *Pectunculus inflatus* (*Area inflata* Brocchi) ähnelten. Diese Muscheln waren mir unter allen die auffallendsten in diesen Gesteinen, weil, so viel ich weifs, das *Genus Pectunculus* anderwärts nur in viel jüngeren Formationen auftritt, und jene Arten, selbst so wie noch andere, von mir selbst im polnischen Braunkohlensandstein, in der untern oder chloritischen Kreide, im Grabkalk und im tertiären Muschelsandstein gefunden worden sind.

12) Kleine gewundene Schnecken, deren Geschlecht ich nicht zu bestimmen wage, im schwarzen Kalkstein unmittelbar über Glimmerschiefer am Pietra le Domine.

13) Unbestimmbare Madreporen von Pojana Stampi.

14) Endlich mufs ich noch der Bucarditen erwähnen, welche Fichtel (Nachricht von den Versteinerungen Siebenbürgens p. 110. 111) in dem Kalkstein der Gegend von Kronstadt, bei Arapataka, Jatrang und im Zaizoner Thal am Fufse des Berges Szaszberz auffand.

---

# Dritte Abtheilung.

## Die Hauptgruppe des Karpathensandsteins mit seinen untergeordneten Gliedern.

### Petrographische Charakteristik.

### §. 132.

### *Das herrschende Gestein.*

Die Verbreitung der ganzen Formation ist schon oben §. 117 geschildert worden, und wenn wir davon den Umfang des Teschner Kalksteins und der an den Urgebirgsgruppen erhobenen übrigen ältern kalkigen Glieder derselben abziehen, so ist der ganze übrige Raum innerhalb der oben angegebenen Gränzen mit dem eigentlichen herrschenden Karpathensandstein, seinen Neben- und untergeordneten Gliedern ausgefüllt.

Zugleich ist ferner in §. 118 die Zusammensetzung dieser Hauptgruppe schon angegeben, und wir können also sogleich zur Charakteristik der Gesteine selbst übergehen.

Der Karpathensandstein behauptet ungeachtet seiner mannichfaltigen Varietäten, und ungeachtet er fast stets in Wechsellagerung mit sehr verschiedenen Schieferthonen, Mergeln und Kalksteinen steht, dennoch einen gleichen Haupttypus. Fassen wir nur diesen ins Auge, so ist seine allgemeine Charakteristik folgende: Ein bläulichgrauer oder gelblichgrauer vorherrschend feinkörniger, fast stets kalkiger Sandstein, der mit Säuern braust, auf den Schichtungsklüften mit Glimmer und zerrissenen verkohlten Pflanzenabdrücken oder kleinen Kohlenbröckelchen belegt, welche ihn aufserordentlich charakterisiren. Dieser Sandstein verläuft einerseits bis in einen reinen Quarzfels, andererseits in lockern grobkörnigen und conglomeratartigen Sandstein. Durch Aufnahme von mehr Kalk wandelt er sich in einen blaugrauen festen Kieselkalk um.

Wir besitzen schon zwei ältere Charakteristiken von ihm, welche nicht ganz richtig sind, aber doch ebenfalls einige andere Eigenthümlichkeiten desselben mit andern Worten bezeichnen.

Hacquet beschreibt ihn folgendermafsen: Er ist schmuziggrau, ins Gelbe fallend, oder richtiger, wie zerdrückter Hanfsamen; meistens besteht er aus Quarzkieseln und Körnern, seltener aus Eisenkörnern; Thon ist das Bindemittel, daher riecht er stark thonig. Er ist immer geschichtet und bricht würfelförmig, ist sehr rauh und porös, sehr hart, braust selten mit Säuern oder gar nicht, und enthält 77—83 Proc. Kieselerde, 11—13 Thonerde, 5—7 Kalk, 2—4 Magnesia und 3—5 Eisenoxyd. Der von den Vorbergen ist mehr mit Kalk gemischt als der höhere, und daher verwitterbarer. Dagegen mufs ich bemerken, dafs die Beimengung von Eisenkörnern nur höchst selten vorkommt, und Hacquet hauptsächlich nur die sehr quarzige Sandsteinart vor Augen gehabt hat. Eben dasselbe gilt von der Beschreibung, welche Fichtel*)

*) Mineralogische Bemerkungen von den Karpathen. 1ster Th. S. 41.

davon gab, denn auch dieser sagt: Der Sandstein ist so fest, wie kein anderer, richtet auf den Chausseen das beste Fuhrwerk hin; in den höchsten Bergen ist er am kleinkörnigsten und einem Schleifstein gleich, immer schmutziggrau, steht im Ganzen an, ist unbestimmt zerklüftet, und nur in den niedrigen Vorbergen schiefrig geschichtet. Diese letztere Bemerkung, so wie die über die Zerklüftung ist gänzlich falsch.

Diefs ist der allgemeine Charakter dieses so weit verbreiteten Sandsteins, der bei genauerer Betrachtung fünf Hauptvarietäten aufstellt, welche ich

gemeinen schiefrigen,
kalkhaltigen,
quarzigen und
grobkörnigen Karpathensandstein und
Mergelsandstein nenne.

Der gemeine schiefrige Sandstein ist immer bläulich- und gelblichgrau, selten nur grünlich, braun oder röthlich gefärbt, aus feinen Sandkörnern zusammengesetzt, gemengt mit silberweifsen Glimmerblättchen, seltener mit kleinen Partikeln Feldspath und Speckstein, und hat theils quarziges, theils thoniges, theils kalkiges Cement. Wenn er nur wenig Glimmer, dagegen gröfsere Körner von grauem Quarz, Hornstein, und mitunter kleine Schieferbrocken einschliefst, so entstehen Gesteine, welche allerdings einige Aehnlichkeit mit mancher feinkörnigen Grauwacke haben, und wefshalb wohl Herr v. Oeynhausen den ganzen Karpathensandstein als Grauwacke betrachtete. Solche grauwackenähnliche Gesteine finden sich besonders bei Andrichau und Seypusch, zuweilen einer gemeinen Grauwacke des Harzes ähnlich, zuweilen sogar blofs aus Glimmer, Chlorit und Quarz gemengt, verworren und grobflaserig, und daher an manchen Glimmerschiefer erinnernd. Diefs sind aber einzelne sehr beschränkte Schichten, welche gegen die grofse Masse des Sandsteins nur wenig in Betracht kommen. In der Gegend zwischen Gdów, Myslenice und Landskron ist diese Aehnlichkeit mit Grauwacke schon weniger deutlich, und Herr v. Oeynhausen würde sie hier schon nicht mehr dafür angesprochen haben, wenn er ihre häufige Wechsellagerung mit Fischgerippen und muschel-

führenden Schieferthonen, Mergelsandstein, bituminösen Hornsteinen genauer gekannt hätte. — Nimmt unser feinkörniger Sandstein mehr Glimmer auf, wird dadurch ganz dünnschiefrig und zugleich auf allen Schichtungsklüften mit verkohlten zerrissenen Pflanzenabdrücken bedeckt, oder durch und durch mit kleinen eckigen Bröckelchen von Pechkohle und Anthrazit gemengt, so entsteht Sandsteinschiefer, und ein Sandstein, der dem gemeinen Kohlensandstein sehr ähnlich ist. Herr Beudant, der diese Art als vorherrschender kannte, konnte also allerdings auf den Gedanken kommen, den ganzen Karpathensandstein für Kohlensandstein zu erklären, da er das Gebirge nur flüchtig auf einzelnen Punkten sah. Der schiefrige Sandstein bricht in grofsen, herrlichen Platten, welche vortrefflich zu architektonischem Gebrauch sind, wie z. B. bei Leschtin, Mezibrod, Twardoschin, im Arvaer Comitat, im Thal des Bialy Dunajec, westlich von Eperies, bei Jordanow etc.

Der kalkige Karpathensandstein ist eigentlich nur eine Modification der vorigen Art und eben so häufig wie diese; sie entsteht, wenn das kalkige Cement zunimmt, zugleich Kalkspath in Adern und einzelnen Partien sich ausscheidet, und der Sand in der ganzen Masse immer mehr zurückgedrängt wird. Er zeigt übrigens durch seine häufige Beimengung von Glimmer, seine Theilung in dünne ½—3 Zoll starke Schichten und Pflanzenabdrücke, wie nahe er der vorigen Art steht. Zuweilen ist der Kalkgehalt so vorherrschend, dafs das Gestein auf den Querbruch einem körnigen Kalkstein ähnelt; zuweilen ist es gemengt mit gerundeten Geschieben von wasserhellem Quarz, grauem Hornstein und selbst einigen Urgebirgsgeschieben, und wechselt mit schwachen Schichten von Kieselkalkstein.

Der quarzige Karpathensandstein entspringt aus dem gemeinen, wenn der Glimmergehalt und das kalkige Cement abnehmen, dagegen die Quarzkörner ganz ineinanderfliefsen, und so am Ende ein wahrer körniger Quarzfels entsteht, aus welchem sich selbst hier und da Schichten von ganz reinem weifsem Quarz ausscheiden, etwa wie in manchen Thonschiefergebirgen. Diese aufserordentlich feste Art ist

es, welche besonders Fichtel und Hacquet bei ihren Schilderungen vor Augen gehabt haben, welche Hacquet oft Felsschiefer, Quarzschiefer, grauen Quaderstein, Graufels, *Cos quadrum* nennt, und welche sich noch besonders dadurch auszeichnet, dafs ihre nicht sehr dünnen Schichten fast stets rhomboidal oder quaderförmig zerspalten sind. Dieses sehr charakteristische Glied unsers Sandsteins ist in den östlichen Karpathen mehr als in den westlichen herrschend, setzt aber dort einen grofsen Theil der hohen Gränzgebirge zwischen Gallizien und Ungarn zusammen, z. B. an den Quellen der Suczawa von Seletin aufwärts, am Gebirge Pietros, im Thal oberhalb Kloster Pietra, eben so im ganzen Dodebeska-Thal, an der Bialy Czeremośc oberhalb Choroszowa, im ganzen Thal der Czarny Czeremośc bis zum Ursprung am hohen Gebirge Czarna góra und längs dem Zuge der hohen Gränzkarpathen bis zu den Quellen der Wisloka.

Grobkörniger Sandstein ist in den Karpathen stets nur in einzelnen Strichen entwickelt, und seine Quantität steht gegen die der feinkörnigen Arten sehr zurück. Mit Steinkohlenconglomeraten, mit welchen sie Hr. Beudant vergleicht, haben sie allerdings zuweilen Aehnlichkeit, sind locker, bestehen doch aber meist nur aus erbsen- und bohnengrofsen Rollkieseln, durch andern eisenschüssigen feinen Sand conglutinirt. So kenne ich sie unter andern bei Mysleнice, im Wisloka-Thal, und überhaupt in den niedern Vorbergen. Eine andere Art, welche vorzüglich die mächtigen Kalksteinzüge im Karpathensandstein begleitet, z. B. von Sillein in Ungarn über Szaflari, Czorstyn bis gegen Bartfeld ist besonders aus nicht sehr grofsen Trümmern von dichtem Kalkstein, quarzigem Sandstein, Rollkieseln und Thonschieferbrocken zusammengesetzt, welche durch kalkiges Cement ziemlich fest verbunden, und hier und da mit grünen Chloritkörnern gemengt sind.

Die groben breccienartigen Conglomerate, welche den Karpathensandstein in gröfseren Zügen begleiten, rechne ich nicht hierher.

Endlich der Mergelsandstein der Karpathen ist immer gelblichgrau oder schmutziggelb, sehr feinkörnig, mit

wenig Glimmer gemengt, und sein Bindemittel ein thoniger Mergel. Er gleicht in vielen Schichten dem Mergelsandstein der Keuper Formation, in andern den Mergelsandsteinen der Apenninen, der Alpen, und selbst in der wahren Molassenbildung der flachen Schweiz. Er ist sehr gemein, und wechsellagert am nördlichen Abhange der Karpathen fast überall mit gemeinem Karpathensandstein. Zu ihm müssen wir auch die gelben glimmerigen Sandsteine zählen, welche bei Krzywka und Rabe schöne kleine Bergkrystalle einschliefsen. Ferner scheinen damit die gelben, schwefelhaltigen Ocker in Verbindung zu stehen, welche zwischen Jablonki und Cisna am Hoszewka-Bach vorkommen.

## §. 133.

## *Begleitende Felsarten.*

Zu den Felsarten, welche den Karpathensandstein entweder stets oder doch in einzelnen Strichen begleiten und mit ihm wechsellagern, und welche ich defshalb auch von den untergeordneten Massen unterscheide, gehören:

Grobe Conglomerate und Breccien,
Grüne Sandsteine und chloritische Schiefer,
Schieferthone und alle damit verwandten andern Schieferarten,
Bunte mergelige Thone und Mergel,
Bituminöse Hornsteine und
Kieselkalksteine.

Alle diese spielen eine grofse Rolle neben der herrschenden Hauptgebirgsart, und verdienen defshalb ebenfalls nähere Betrachtung.

1) Grobe Conglomerate und Breccien. Diese sind unter sich wieder sehr verschieden, und ich glaube drei Hauptarten:

Bunte Kalkbreccien,
Kieselbreccien, und
Gemeine gemischte Conglomerate

unterscheiden zu müssen.

Die bunten Kalkbreccien, denen gleich, welche in der Bukowiner Gebirgsgruppe mit dem Nummulitenkalkstein ver-

bunden sind, kommen nur an den westlichen Karpathen auch innerhalb des Karpathensandsteins vor. Sie erscheinen hier von Sillein an der Waag gegen Süden nach Rajetz zu, und überhaupt am westlichen Abhang des Faczkower Gebirgs in mächtigen Massen, begleitet von thonigem Kalkstein und mergeligen Schichten, welche viele Pectiniten enthalten. Die Conglomerate verbreiten sich gegen Riczo und ruhen bei Rajetz wieder auf Karpathensandstein, der weiter im Liegenden bei Friwald mit rothen Thonen wechselt. Vorzüglich interessant ist es, dafs aus diesen Conglomeraten zwischen Sillein und Rajetz viele mächtige pittoreske Felsenriffe von weifsem Dolomit hervorragen, der ½ Stunde von Rajetz im Thal gegen Suja eben so wie der Dolomit im Fassa-Thal in feinkörnigen Sand zerfällt. Diese Dolomitmassen und die scharfeckigen Brocken dieser Kalkbreccien deuten darauf hin, dafs Kalkstein, wie er anderwärts dem Sandstein untergeordnet ist, hier durch unterirdische Einwirkungen zertrümmert und theilweise umgewandelt worden seyn mag. Viel wichtiger ist der grofse Zug der gemischten Conglomerate, welcher längs den ganzen Nordkarpathen, und zwar fast immer auf ihrem höchsten Rücken existirt. Er beginnt im Westen zwischen Teschen und Jablunka, läuft gegen Osten über Kamesnica, die Babia góra, nach den Quellen der Raba, setzt bei Stary Sandecz über den Dunajec, berührt die Gegenden von Krynica, Gabolto, Zboro, weiter zeigt er sich im hohen Rücken der Bieskiden bis zu den Quellen des Stry-Flusses, wendet sich dann mehr nach Südost, so dafs er den Pruth oberhalb Mikuliczyn, die Czeremośc bei Jablonica, die Suczawa unterhalb Isvor schneidet, am Gebirge Pietros hin nach Wama läuft und sich noch mehr gegen Süden wendet, wo er am Gebirge Tschoslow in der Moldau südöstlich von Stulpikan endigt. Auf unserer Generalkarte ist dieser Zug durch eine karminroth punktirte Linie angedeutet. — Die Conglomerate, welche in diesem Zuge herrschen und oft mit Karpathensandstein wechseln, sind mannichfaltig. Bei Kamesnica unweit Seypusch (Zywiec), und an der Wielka Magóra ist das Conglomerat aus sehr grofsen eckigen Bruchstücken von Granit, Glimmerschiefer, Talk-, Hornblende- und Kiesel-

schiefer und Quarz zusammengesetzt. An der Babia góra und weiter ostwärts bestehen die Bruchstücke nur aus Quarz, Feldspath, Thon - und Glimmerschiefer, Chloritschiefer, einer Art Nechrit, die Schieferstücke immer scharfkantig, die Quarzkörner gerundet, durch feinkörnigen Sandstein, der mit Säuern braust, conglutinirt, und das Ganze meist feinkörnig, seltener die Bruchstücke von Wälscher-Nufs-Gröfse. Zwischen Bystre und der ungarischen Gränze am Bache Hoszewka (südwärts von Sanok) ist das Conglomerat aus Bruchstücken von grünlichgrauem Thonschiefer, grauem und röthlichem Quarz, Kalkstein und rothem Jaspis zusammengesetzt. Von anderer Beschaffenheit ist das Conglomerat, welches sich hinter Brzaza südwärts von Mizun am Bache Siwka und in der Bukowina bei Wama findet. Quarz, grüne Körner und Thonschieferbruchstücke sind durch zertrümmerte schwarzgraue Schieferthonmasse verbunden. Zu einem andern Zuge gehören die Kieselbreccien, welche in den hohen Alpen auf der Nordseite der Marmarosch mit schwarzen Schiefern und grauem, quarzigem Sandstein zusammen vorkommen. Hierzu gehören die groben Kieselbreccien, woraus die an 5000 Fufs hohe Alpe Luczina, nördlich von der Kalkalpe Suliza, besteht. Hacquet sagt, dafs die hervorragenden Felsen oft nur ein weifser, zertrümmerter Quarz seyen, bedeckt mit den schönsten Alpenweiden. Aehnliche Kieselbreccien mit grünlichem und braunem Teig finden sich an der Czarna góra, wo die Czarny Czeremośc entspringt. Noch viel verbreiteter sind diese Breccien auf den höchsten Punkten der nördlichen Marmaroschen Gränzgebirge, wo sie über Schieferthon und schiefrigem Sandstein liegen. Unter andern erstreckt sich ein solches Breccienlager bei Ruszkowa Pojana eine ganze Stunde lang, besteht nur aus bald eckigen, bald gerundeten weifsen Quarzkieseln, durch einen gelben glimmerigen thonigen Sandstein zusammen verbunden.

Aufserdem kommen noch andere Conglomeratschichten abwechselnd mit feinkörnigem Karpathensandstein und Schieferthon vor zwischen Iglo, Kesmark und Leutschau, vorzüglich aber am Fufse der Zipser Schiefergebirge zwischen

Prekopa und Marksdorf, und von da am Hernad herab nach Wallendorf. Bruchstücke von Thonschiefer, Glimmerschiefer und körnig splittrigem Kalkstein sind durch kalkig sandiges Cement verbunden. Bruchstücke von Granit sind sehr selten darin. In Pokutien am Pruth in der Nähe von Lanczyn und bei Berezow zwischen Luczki und Jablonow südlich von Kolomea treten sehr grofse Trümmergesteine auf, welche aus Bruchstücken von Chloritschiefer, Quarzfels, Quarz, röthlichem Kalkstein und Mergel bestehen, welche durch rothen Thon verbunden sind und mit Sandstein und Schieferthon wechsellagern.

2) Grüne Sandsteine. Schwache Schichten, welche ganz allein aus schuppig blättrigem wirklichem Chlorit zusammengesetzt sind, und zwischen den Sandsteinschichten, z. B. bei Seypusch vorkommen, sind allerdings selten; etwas häufiger finden sich grüne Schieferschichten, welche von Chlorit gefärbt und mit zarten Chloritschüppchen gemengt den Namen chloritische Schiefer verdienen, aber allerdings mit eigentlichem Chloritschiefer im Urgebirge nicht verwechselt werden dürfen. Noch häufiger ist der kalkige und grobkörnige Sandstein mit sehr kleinen Körnern eines grünen Minerals gemengt, welches der Grünerde ähnlich, im Bruche feinerdig und etwas fettig ist. Diese Körner können nur uneigentlich Chlorit genannt werden, sie sind eben solche Eisenoxydulsilicate als die grünen Körner in der groben Kreide. Zuweilen sind diese grünen Körner nur einzeln im Sandstein zerstreut, wie z. B. bei Czorstyn, bei Nowy Sandecz, bei Inwald und Andrichau, zwischen Myslenice und Nowytarg; auf andern Punkten häufen sie sich so an, dafs der ganze Sandstein eine grüne Farbe erhält, wie z. B. zwischen Lublau und Sandecz. Diese vorzugsweise so genannten grünen Sandsteine bilden wie die Conglomerate einen eigenen langen Zug am nördlichen Abfall der Karpathen innerhalb des ostgallizischen Salinenzugs; er ist auf unserer Karte durch eine grün punktirte Linie angedeutet. So weit er bekannt ist, beginnt er bei Boja de arama in der Moldau, zieht von da gegen Nordwest nach Masanajeschtie östlich von Kapokodrului in

der Bukowina, übersetzt die Suczawa in der Nähe der Salzquellen unterhalb Dzikow, erscheint in Pokutien bei den Salinen und Salzquellen von Kuty, Kossow, Jablonow, weiter gegen Nordwest in Gallizien bei den Salinen von Nadworna, Molodkowa, Krasnie, Rozniatow, Dolina, hinter Bolechow, zwischen Staremiasta und Spasz, und scheint zwischen Lacko und Dobromil zu verschwinden. Weiter gegen Westen ist er nicht mehr so kenntlich und zusammenhängend, dennoch aber kommen grüne Sandsteine auch in diesen mehr westlichen Gegenden, und zwar immer in den karpathischen Vorbergen vor. In naher geognostischer Verwandtschaft stehen damit die grünen Mergel, welche mancher chloritischen Kreide ähneln, und ziemlich häufig mit Karpathensandstein wechsellagern, z. B. im Hangenden der Wieliczker Steinsalzmassen. Ob aber die meergrünen Mergel, welche Drusen von Quarz- und Feldspathkrystallen, ausgefüllt mit wahrem schuppigem Chlorit, einschliefsen, und eine eigene porphyrartige Structur annehmen, und welche über dem Steinsalz und Salzthon in Siebenbürgen bei Dees Akna und in der Marmarosch bei Rhonaszek und Sugatak vorkommen, ebenfalls zu dieser Formation gezählt werden müssen, oder nach Herrn Boué's Ansicht wirklich schon zur chloritischen Kreide gehören, mufs einstweilen noch unentschieden bleiben.

3) Schieferthon und andere verwandte Schieferarten. — Schieferthon von grauen und schwarzen Farben, mehr und weniger mit Glimmer gemengt, mehr und weniger bituminös, ist ein so beständiger Begleiter des gemeinen schiefrigen und kalkigen Karpathensandsteins, dafs er in keiner Gegend fehlt, und sogar hier und da gleiche Ausdehnung mit dem Sandstein erlangt. Er geht oft in bituminösen Mergelschiefer über, und unterscheidet sich von dem Schieferthon des Steinkohlengebirgs durch seinen steten und beträchtlichen Kalkgehalt, und braust defshalb immer mit Säuren. Daher ist dieser Schieferthon auch meistens sehr zerbrechlich, und zerfällt leicht am Tage in splittrige und scheibenförmige Stücke. Sehr interessant wird ferner dieser Schieferthon durch die häufig darin vorkommenden Fucus-Abdrücke und die Fische und calcinirten Muscheln, welche er einschliefst, wie

z. B. bei Zakluczyn hinter Wieliczka und bei der Saline Bolechow. — Wenn der Schieferthon sehr reich an Bitumen wird, erscheint er als Brandschiefer, welcher schmale Steinkohlenflötze begleitet, als unter andern zwischen Gura Humora und Kapokodrului in der Bukowina, zwischen Weldzicz und Mizun, bei Zalokiec, Oportno und Rosochy. — Im östlichen Gallizien werden manche dieser bituminösen Schiefer fester als gewöhnlich, enthalten viel Schwefelkies, durch dessen Verwitterung sich in diesen Schiefern Alaun und Vitriol erzeugen. So entstehen die mächtigen Lager von Alaunschiefer, welche zugleich etwas salzhaltig sind, oft gewundene Schichten darstellen, und uns schon durch Hacquet und Hrn. v. Schindler bei Mizun und weiter gegen die Lutta hin, bei Bystre an der ungarischen Gränze und vorzüglich mächtig am Felsen Dziat Janenienski am obern Pruth und weiter herab bis Delatyn, so wie fast überall in der Nähe des Salinenzugs bekannt sind. Nach Hacquets Angabe gab 1 Kubikfuſs solchen Schiefers von den Ufern des Pruth nach dem Auslaugen 2 Unzen eines mit etwas Kochsalz vermengten Alauns.

In der östlichen Hälfte der Nordkarpathen, und vorzüglich in den hohen Gränzgebirgen zwischen der Marmarosch und Gallizien treten endlich sehr mächtige Schiefergebirge auf, welche seit Fichtels Zeit fälschlich für wahren Thonschiefer der Uebergangszeit ausgegeben worden sind. Sie gehören eben so wenig dazu, als die schwarzen und rothen Schiefer in den Glarner Alpen, welche mit dem nummulitenreichen Alpensandstein verbunden sind. Es sind nach den neueren Beobachtungen theils Mergelschiefer, wie die, welche wir mit dem Teschner Kalk und dem karpathischen Nummulitenkalk verbunden sehen, theils wahre sehr verhärtete Schieferthone, theils endlich solche Schiefer, welche wie die an der Zipser Magóra wir allerdings petrographisch Thonschiefer nennen müssen, die aber stets einigen Kalkgehalt zeigen, von Kalkspathadern häufig durchschnitten werden, und ihr jüngeres Alter dadurch darthun, daſs sie in der Nähe der Marmaroscher Salzmassen und nordöstlich von Unghwar mit gemeinem Karpathensandstein, in den höhern Marmaroscher Alpen und gegen die Bukowina hin mit dem quar.

zigen Karpathensandstein und Kieselbreccien wechsellagern. Fichtel erwähnt solche Schiefer bei Ussok und Stavna unweit Unghwar; allein Herr Beudant *) hat erwiesen, dafs diese sogenannten Schiefer nichts Anderes sind, als dunkle schiefrige Karpathensandsteine und verhärtete Schieferthone, die mit jenen wechseln, und auch bei Ruszka auftreten, wo sie die dem Karpathensandstein angehörigen Mergeleisensteine einschliefsen. Das Alter aller dieser Schiefer ist sehr überschätzt worden, und den Sandsteinschiefer mit Pflanzenabdrücken am Berge Polinina nordöstlich von Szolywa im Beregher Comitat hat man früher gar für Gneus ausgegeben. Eben so hat Hr. Bergrath Hanstadt in Chemnitz den sogenannten Thonschiefer von Bocsko an der Theifs für dunkelgrünen glimmerigen Schieferthon erkannt, worauf Sandstein ruht. **) Die dem Thonschiefer ähnlichsten Schieferarten, welche die Marmaroscher Gränzgebirge gegen Gallizien bilden, brechen in dicken Platten, nicht so dünnschiefrig wie alter Thonschiefer, von schwärzlicher, brauner und grünlicher Farbe, nur hier und da glimmerig, verlieren in den Thälern ihre schiefrige Textur; sie gehen in eine Art Thonstein über, und verbinden sich nach oben in den höhern Alpen immer mit Sandstein und Breccien. Ein blendend weifser feinkörniger Kalkstein, dem Urkalkstein ähnlich, kommt damit an den Alpen Petrosa und Troyaga vor, und kann allerdings auffallen. Ich glaube aber, dafs er zu solchen weifsen, theils dichten, theils körnigen Kalksteinlagern gehört, die wir später im Karpathensandstein in grofser Ausdehnung kennen lernen werden. — Merkwürdig sind ferner diese Schiefer und die damit verbundenen Sandsteine als die Lagerstätte der schon längst bekannten Marmaroscher Bergkrystalle (sogenannten Dragomiten oder Marmaroscher Demanten). Es sind doppelt sechsseitige Pyramiden von der Gröfse eines Stecknadelknopfs bis zur Gröfse einer Haselnufs, meistens ganz rein und durchsichtig, seltener im Innern mit schwarzen Punkten und zerfressen, die Vertiefungen im Innern mit grauem Thon angefüllt. Sie finden sich nur selten in dem Schiefer selbst, wie bei Bocsko

*) Beudant, Voyage en Hongrie II. S. 269. 270. 280.

**) Zipser's topogr.-mineralog. Handbuch von Ungarn S. 39.

oder in dem gelben glimmrigen Mergelsandstein bei Krzywka und Rabe in Gallizien; in der Regel sitzen sie auf Kalkspath auf, der in Klüften und kleinen Drusen den Schiefer und Sandstein durchzieht. Diese für die karpathische Sandsteinformation wirklich charakteristischen Bergkrystalle finden sich aufser den schon genannten Punkten in der Verchovina und im Thal des Nagy Agh, in der Marmarosch, ferner längs der gallizischen Gränze an den Quellen der Flüsse Stry, Opier, Orgowa, San, Solinka, Choczewka, Oslawa, vorzüglich bei dem ungarischen Dorfe Veretzke und dem gallizischen Dorfe Klimocz, nordöstlich von Munkatsch, ferner zwischen Zboro und Graab ebenfalls in Schiefer zwischen Sandstein, sodann bei Lipnik, O-Maier und Lechnitz, östlich von Altendorf im Folworker Thal und bei Landok an der Zipser Magóra.

4) Bunte mergelige Thone und Mergel. Aufser dem gemeinen Schieferthon kommen ebenfalls sehr häufig auch gelbe, blaue und grünliche schiefrige Thone im Karpathensandstein vor, welche man nicht füglich mehr wirklichen Schieferthon nennen kann, sondern welche sich mehr den übrigen bunten Thonen dieses Gebirgs anschliefsen, die stets mergelig sind oder in wirkliche festere Mergelarten übergehen. Rothe, blaue und grüne gestreifte mergelige Thone, sehr ähnlich manchen Keupermergeln, wechseln zwar nicht überall mit dem Sandstein, treten aber doch hier und da mächtig auf. Unter ihnen sind die rothen Mergel und Thone am häufigsten; sie erscheinen mächtig zwischen Kalwaria und Landskron, oder in der Nähe der Kalksteinzüge, z. B. bei Szrnye im Trentschiner Comitat, bei Friwald am Faczkower Gebirge, zwischen Wisnicz und Neu-Sandec, zwischen Alt-Sandec und Zabrzecz. In der östlichen Hälfte des Gebirgs finden sich die rothen schiefrigen Thone zwischen moldauisch Kimpolung und Wama, zwischen Wama und Gura Humora, zwischen da und Kapokodrului, über den quarzigen Sandsteinen bei Isvor, am Dodeluska-Bach und im Gebirge Podwirek in der obern Bukowina, bei Lisowice im Stryer Kreise sehr mächtig, zwischen Weldzicz und Mizun, bei Maydan, Huczek, zwischen Dobromil und Lutowiska, bei Bezmichowa, unweit Lisko, und zwischen Lisko und Bystre an der ungarischen Gränze.

Eigentliche Mergel, theils weifs, theils farbig, und zwar sowohl Sand- und Thonmergel, als wirkliche Kalkmergel, sind ebenfalls häufig in Wechsellagerung mit Sandstein und Schieferthon, z. B. bei Wierzbanowica im Bochnier Kreise, bei Starawies und am Kamenica-Bach im Sandecer Kreise, zwischen Liszne und Sanok, zwischen Weldzicz und Mizun, bei Lisowice und Tyrawa solna, und zwischen Moldauisch Kimpolung, Wama und Gura Humora.

5) Hornstein, und zwar gemeiner, splittriger Hornstein, zuweilen in Sandstein übergehend, zuweilen dem Feuerstein sich nähernd, ist im Karpathensandstein sehr häufig und charakterisirt diese Formation vorzüglich mit. Er findet sich in der Nähe von Wieliczka bei Sygneczow, Sierza, Zakluczyn, Górna Lednice und Pawlikowicze, zwischen Alt-Sandec und Zabrzecz bei Zloty Potok und Kamienice, zwischen Neu-Sandec und Wisnicz, bei Oportno, zwischen Weldzicz und Mizun und zwischen Kimpolung, Wama und Gura Humora. Am allerinteressantesten sind die sogenannten bituminösen Hornsteine. Sie sind von leberbrauner Farbe, mit graulichweifsen Streifen, geradschalig und schiefrig abgesondert, im Bruche klein und flachmuschelig, von ziemlich starkem ausgezeichnetem Fettglanze, fast ganz undurchsichtig, weniger hart und etwas leichter als gemeiner Hornstein, sehr stark zerklüftet und daher sehr leicht zerbrechlich. Sie nähern sich gewissermafsen dem Halbopal, wechseln mit braunen, festen, bituminösen Hornmergeln und kalkigem Schieferthon, welcher Schuppen, Zähne und Gerippe von Fischen einschliefst, 1½ Meile südlich von Wieliczka, nahe beim Edelhof von Zakluczyn. Diese Hornsteine und Hornmergel brennen, ins Feuer gelegt, mit blauer Flamme, und stinken dabei aufserordentlich heftig, wie manche thierische Oele. Sie sind vollkommen gleich denselben Gesteinen mit Fischabdrücken von Scharnitz, bei Seefelden in Tyrol, woraus dort ein Oel oder Bitumen destillirt wird, und auch etwas den sonderbaren Hornsteinen und opalartigen Gesteinen im tertiären Gebirge bei Kostenblat im böhmischen Mittelgebirge. Eben solche bituminöse Hornsteine bilden mächtige Einlagerungen zwischen dem Teschner Kalkstein und eigentlichen Karpathensandstein am Fufse der Kar-

pathen, zwischen Bielitz und Kalwaria, und eben so erscheinen sie auch wieder in Ostgallizien unweit den Eisensteingruben von Maydan.

6) Kieselkalkstein nenne ich einen sehr festen blaulichgrauen Kalkstein, welcher aus kohlensaurem Kalk und Hornsteinmasse innig chemisch gemischt ist. Er wechselt fast überall mit dem kalkigen Karpathensandstein, dem er durch unmerkliche Uebergänge sich anschliefst, daher ich ihn als dessen Nebenbildung, und nicht als eigentlich untergeordnet betrachte.

## Untergeordnete Massen.

### §. 134.

Zu den untergeordneten Massen im Karpathensandstein gehören:

verschiedene Kalksteine,
kohlensaure Eisensteine (Sphärosiderit und Mergeleisenstein),
Steinkohlen,
Mandelstein,
porphyrartige Gesteine und Trachit
und Steinsalzablagerungen nebst dem damit verbundenen Salzthon, Gyps und Mergel.

### 1) *Kalkstein.*

Alle Kalksteine, welche in der Gruppe des Karpathensandsteins untergeordnet vorkommen, zerfallen in zwei wesentlich verschiedene Arten, welche ich mit den Namen

thonig-bituminöser Kalkstein und
dichter juraähnlicher oder karpathischer Klippenkalk

bezeichnen will.

Der dichte, thonige, blaulichgrau und schwarz gefärbte bituminöse, meist stinkende Kalkstein, bildet in der Regel nur wenig mächtige Schichten und ist dem Teschner Kalkstein gleich. Wir haben schon oben bei der zweiten Gruppe unserer Formation Gelegenheit gehabt zu erwähnen, wie dergleichen an der Zipser Magóra in Wechsellagerung mit bituminösem Mergelschiefer und Sandstein vorkommt. Aber er

findet sich auch anderwärts und fast überall im Sandstein der Nordkarpathen, so dafs es unnütz und unmöglich seyn würde, alle Punkte seines Vorkommens anzuführen. Ich erlaube mir nur auf einige noch aufmerksam zu machen. In der ganzen Gegend zwischen Kenty, Seypusch und Kalwaria sind Schichten von bituminösem Kalkstein sehr häufig; unweit Seypusch selbst ist in der Nähe der chloritischen Schichten ein Kalksteinlager, welches dem Teschner Kalkstein völlig gleicht und, wie dieser, Erdpech enthält. Eben solcher, mit etwas Glimmer gemengt, und mit Fucus-Abdrücken ist ziemlich häufig bei Trąbki, an der Chaussee von Wieliczka nach Gdów. Ein mehr lichtgrauer, weniger bituminöser Kalkstein, ist südwärts von Wieliczka bei Kozwicze im Karpathensandstein eingelagert. Auf gleiche Weise finden sich häufig Schichten thonigen Kalksteins auch in den Durchschnitten, welche das Wisloka-Thal, das obere San-Thal und die untere Moldawa in der Bukowina gewähren.

Von viel gröfserer Bedeutung ist derjenige Kalkstein, der im Karpathensandstein sehr lange und mächtige Züge bildet, und dabei gewöhnlich in mauer- und ruinenförmigen Klippen aus dem Gebirge hervorragt, weſshalb ich ihn der Kürze halber karpathischen Klippenkalk nenne. Im Ganzen genommen ist er von weifser, lichtrother, seltner grauer Farbe, dicht flachmuschelig und eben, wie gemeiner Jurakalkstein, oder höchst feinkörnig, und besonders ausgezeichnet durch schöne Petrefacten, welche aber nicht gleichförmig vertheilt, sondern auf manchen Punkten sehr zusammengedrängt sind, auf andern ganz fehlen; ferner ausgezeichnet durch häufige Hornsteine, welche von grauen, schwarzen und rothen Farben das Gestein in schmalen Lagen durchziehen, oder in Nieren eingewachsen sind. Dieser Kalkstein ist in den Nordkarpathen der Stellvertreter desjenigen lichten und bunten Alpenkalks, der in den nördlichen Kalkalpen die höchsten, steilen und nackten Alpenhörner zusammensetzt, und früher unter dem Namen Hochgebirgskalk seinem relativen Alter nach wohl unrichtig gedeutet seyn mag. Mit diesem stimmt unser Klippenkalk vollkommen in allen Verhältnissen überein.

Wir haben oben §. 121 sub 2 schon diesen Kalkstein berührt und gezeigt, dafs er in dem Teschner Kalkstein von Stramberg in Mähren bis nach Inwald in Gallizien ein untergeordnetes Lager bildet. Hr. v. Lill glaubt, dafs dieses Lager sodann, weiter gegen Osten fortsetzend, bei Sygneczow, südlich von Wieliczka, wieder auftrete. Obgleich nun dieses Lager bei Sygneczow ganz ausgezeichnet derselbe Kalkstein ist, so kann es wohl nicht füglich mit jenem zusammenhängen, da es mehr nach Süden zwischen jüngern Schichten des Karpathensandsteins eingeschlossen ist, während jenes in den ältern Schichten der untern Formationsgruppe oder des Teschner Kalksteins auftritt, und bei Stramberg ganz bestimmt zwischen die beiden Dioritzüge fällt, welche dem Teschner Kalkstein untergeordnet sind. Das Lager von Sygneczow ist nicht sehr weit erstreckt und nicht mächtig, ganz weifs, höchst feinkörnig oder ganz dicht, und zugleich etwas, aber sehr feinkörnig oolithisch. Beim ersten Anblick mufs man glauben, dafs man wirklichen gemeinen Jurakalkstein vor sich habe; aber es treten in seiner Nähe die blauen Kieselkalke und in seinem Hangenden die gewöhnlichen schiefrigen Sandsteine und schiefrigen Thone der Nordkarpathen auf, und seiner Stellung nach mufs er im Hangenden des Wieliczkaer Steinsalzes liegen. Er ist daher auch älter als Jurakalk, der über dem karpathischen Sandstein- und Salzgebirge liegt, und gehört vielmehr zu den ältesten Gliedern dieser Bildung. Zahlreiche Zoophyten und darunter eine schöne Art von *Caryophyllea* oder *Lithodendron* Schweigg. und zahlreiche Muscheln, unter denen schöne Pectiniten sich häufig finden, zeichnen ihn vorzüglich aus. Ein ähnlicher Kalkstein, höchst feinkörnig und zugleich grobsplittrig, aber theils röthlich, theils von Chlorit licht berggrün gefärbt, ohne Versteinerungen, und kleine Partien von feuersteinartigem Hornstein einschliefsend, kommt im Karpathensandstein bei Sieprow, nicht weit entfernt von Sygneczow, vor.

Zu demselben Kalkstein gehört ferner wohl das Kalksteinlager von Kamesnica, südwestlich von Seypusch.

Diese kleinen und zerstreuten Lager abgerechnet, bildet

der karpathische Klippenkalk zwei grofse und zusammenhängende Züge (mächtige Lager) im Karpathensandstein, fast durch die ganze bekannte Erstreckung desselben. Sie gewähren ein besonderes Interesse, und wir müssen sie daher speciell betrachten.

### A. Der südliche und Hauptzug.

Er fängt in Westen auf der Gränze zwischen dem Trentschiner Comitat und Mähren, nicht weit vom Pafs Hrosinkow bei Tritona und Drietoma westlich von Trentschin an, und hat, wie das ganze Gebirge, hier sein Streichen nach Nordost. Der Kalkstein ist grau und dicht, und tritt eben so bei der alten Benedictiner-Abtei Skalka, eine halbe Stunde hinter Trentschin, auf, wo eine Höhle darin bekannt ist. Sodann erscheint er unweit des Flarer Passes (Vlar), der von Brumow in Mähren nach Dubnicza an der Waag führt, ungefähr eine Viertelstunde vom Flarer Wirthshause gegen Osten. Hier bildet der weifse und rothe Kalkstein ein steiles Felsenriff, und enthält Versteinerungen. Seine Mächtigkeit ist hier grofs, denn auf der angegebenen Strafse hält er an bis Srznye, wo er meist roth ist, schöne Ammoniten enthält, und mit rothem Mergel, Jaspis- und Hornsteinlagen wechselt. Der Kalksteinzug bleibt weiter gegen Nordost immer an der Westseite des Waagthals, und der Kalkstein ist bei Bohunitz und Pruszka meist weifs. In grofser Mächtigkeit zeigt er sich weiter zwischen Lednitz und Rownye bei Belusz. Hier liegt der röthliche Kalkstein deutlich im Karpathensandstein, enthält Nester von rothem und bläulichem Hornstein, und bei Rownye wieder Ammoniten. Ihn weiter verfolgend treffen wir ihn bei Miasteczko roth mit vielen Muschelversteinerungen, manche Schichten breccienartig und mit Sandstein wechselnd, noch weiter sehr mächtig zwischen dem Passe Liszo und Puchow an der Waag, deren Lauf er weiter folgt. Bei Waag, Besztercze und weiter gegen Podhradie hin ist der Kalkstein sehr mächtig, grau, und so wie der in seinem Hangenden liegende kalkige Sandstein, der zwischen Orlowa und Podhradie entblöfst ist, ganz erfüllt mit einer Gryphitenart. Der Kalksteinzug folgt von Podhradie noch eine Strecke dem Waagthal, dann setzt er

auf die östliche Seite hinüber *) und tritt nun mit grofser Mächtigkeit bei Szulyo oder Szulow, östlich von Predmis, auf. Diefs ist die berühmte Gegend, wo dieser meist fälschlich für Uebergangskalk angesprochene Kalkstein die schönsten pittoresken Felsenpartien bildet, welche sich in Gestalt von Mauern, Säulen, Thürmen, Obelisken darstellen, und etwas weiter gegen Norden bei Hriczow am höchsten und völlig unersteiglich sind, und meist aus weifsem, dolomitischem Kalkstein bestehen. Zum Theil ist der Kalkstein mit thonig glimmrigem conglomeratartigem Sandstein bedeckt. Von hier weiter gegen Nordost übersetzt der Kalksteinzug die Waag abermals zwischen Felsö Hriczow und Sillein, ungefähr bei Lehota, und erscheint auf deren Nordseite wieder sehr ausgezeichnet bei Rudina, nördlich von Sillein (Zsolna). Hier neigt sich das Kalksteinlager bestimmt gegen Nordost, wechselt mit rothen Mergeln, enthält Belemniten und Terebrateln, und wendet sich von hier an analog der ganzen Gebirgsrichtung ganz nach Osten. Mit mehr und weniger Unterbrechung findet sich die Fortsetzung über Lopuszna, Vadicso nach der Alpe Roszudecz hin, welche das Trentschiner vom Arvaer Comitat trennt. Am Pafs von Roszudecz wird der Kalksteinzug wieder mächtig, und zwar von dort im Thal herab bis Parnicza an der untern Arva. Der Charakter des Kalksteins ist hier schwankend, theils ist er dunkelgrau, thonig und mergelig, theils, wie gewöhnlich, dicht und roth, und enthält grofse Ammoniten, 8″ im Durchmesser. Von Parnieza beugt sich der Zug wieder mehr nach Nordost, und folgt dem Laufe des Arva-Flusses aufwärts. Wir kennen ihn hier bei Schlofs Arva roth und mit Ammoniten, bei Dluha weifs, bei Podbiela, unweit Twrdosin, theils roth und körnig, theils lichtgrau, eben und hornsteinartig, theils bituminös mit undeutlichen Muscheln und vielen Schwefelkiesknollen, und im

---

*) Bei Verzeichnung dieses Kalksteinzugs auf unserer Generalkarte haben sich einige Fehler eingeschlichen, so z. B., dafs der Gryphitenkalk von Waag, Besztercze abgesondert angedeutet wurde, und in jener Gegend überhaupt zu weit westlich bezeichnet ist. Diese so wie einige ähnliche Zeichnungsfehler wird unsere jetzige Beschreibung berichtigen.

Wechsel mit rothem Mergel und schiefrigem Kieselkalk mit verkohlten Pflanzenresten. Von Podbiela an über Twrdosin, Trztenna, Hlodowka nach dem schwarzen Dunajec hin ist der Zug von geringer Mächtigkeit und wenig entblöfst. Er tritt erst deutlich wieder bei Rogoznik, unweit Nowytarg, mit schönen Nautiliten und noch ausgezeichneter bei Szaflary am weifsen Dunajec auf. Hier zeigt sich dieser Kalkstein höchst charakteristisch. Er ragt nämlich nur in ganz senkrechten niedrigen Felsen, wie alte Mauerreste, in der Richtung von Westen nach Osten aus dem Sandstein hervor, ist röthlichweifs, körnig, wie mancher Urkalk, und eigentlich ein Gemenge von Kalkspath mit Sandkörnern. Er setzt gegen Osten in zerrissenen Felspartien fort über Cisawa, Kramnica, Oblazgowa, Zur, Biala nowa und Czerwona skala, bis er bei Czorstyn vom Dunajec durchschnitten wird. Hier erheben sich senkrechte Felsenklippen von Kalkstein, welcher theils ganz gleich dem von Szaflary ist, theils rauchgrau, dicht mit Lagen von 2 bis 3 Zoll breitem Hornstein, der in Chalcedon und Feuerstein übergeht. Die Schichten dieses Kalksteins sind wie die von Szaflary theils ganz senkrecht, theils neigen sie sich unter 60 bis 80° abwechselnd nach Norden und Süden. *) Von hier wendet sich der zerrissene Kalksteinzug an der Nordseite des Dunajec über Haluszowa nach dem rothen Kloster (Czerwony Klostor). Hier erlangt er zwischen Kroscienko und jenem Kloster eine grofse Mächtigkeit, und setzt genau auf der ungarisch-gallizischen Gränze gegen Südost zwischen dem Szczawnicer und Folworker Thal den pittoresken Felsenzug zusam-

---

*) Hr. Beudant in seiner min. Reise durch Ungarn Vol. II. S. 135 wollte diesen Kalkstein zu Uebergangskalk machen, weil er behauptete, sein Kohlensandstein der Karpathen ruhe darauf; allein diefs ist gänzlich falsch, denn einmal liegt dieser Kalkstein beim Schlofs Czorstyn deutlich auf demselben Sandstein auf, der ihn im Hangenden bedeckt, und ist ihm also eingelagert, und ferner gehört dieser Sandstein nicht zum Kohlensandstein. Eben so falsch ist es, dafs Hr. Beudant allen Kalkstein im Trentschiner und Arvaer Comitat, den ich jetzt zum karpathischen Klippenkalk gehörig nachgewiesen habe, auf seiner Karte als Uebergangskalk und das ihn umgebende Sandsteingebirge als Grauwacke angegeben hat.

men, welcher den Namen Pieniny führt. So steil und tief zerspaltene Felsengruppen sind nicht überall zu sehen, und in ihnen ist die grofse Höhle bei Haligocz mit grofsen Knochenresten bekannt. Der Kalkstein ist in mächtige Bänke zerspalten, theils blaulich, schwärzlich, theils roth, sehr spröde, wechselt mit dünnen Schieferschichten, und enthält wenig Versteinerungen (Ammoniten und Belemniten). Der Zug setzt über Laczkawa und Kamionka fort gegen Lublau, wo der dichte Kalkstein mit Hornstein, dem von Czorstyn gleich, Hügel formirt, und am Poprad hinab nach Palocsa fortsetzt. Von hier erhebt sich der Zug wieder mehr, und durchschneidet den hohen Bergrücken zwischen Palocsa und Het hars (Siebenlinden) in der Richtung gegen Eperies. Auf der gröfsten Höhe beim alten Schlofs Kamenica (Tarkö) tritt er wieder sehr ausgezeichnet auf, denn hier, wie bei Palocsa, formirt er erhabene, freie, mauer- und pyramidenförmige Felsen, deren Schichten gegen Nordwest unter 30° fallen. Der Kalkstein ist dicht, grau, grünlich, röthlich und roth, enthält bei Palocsa keine Versteinerungen, hingegen bei Kamenica viele Enkriniten. *) Weiter gegen Osten treffen wir unsern Kalkstein wieder an nördlich von Ternye, auf der Strafse von Eperies nach Bartfeld, ungefähr eine Viertelstunde mächtig, wo die kleinen ausgezackten Felsen zwischen Sandsteinschichten stehen, welche nach Südwest fallen.

Ein ähnlicher Kalkstein, der aber nicht zu unserm Zuge gehört, bildet die hohen Berge nördlich der Sauerquellen von Bartfeld, und ist auf unserer Karte anzugeben vergessen worden. Eben so gehören auch die pittoresken Kalkfelsen beim Bad von Lipotz, westlich von Eperies am östlichen Fufse des

---

*) Dieser Enkriniten wegen wollte Hr. Beudant l. c. Vol. II. S. 165 diesen Kalkstein für eine jüngere auf den Karpathensandstein aufgelagerte Formation angesehen wissen, welche er unter dem Namen Enkrinitenkalk zur Jurakalkformation zählen wollte. Steht sie dieser nun wohl nahe, so ist doch die Trennung dieses Enkriniten führenden Kalksteins von dem übrigen karpathischen Klippenkalk gänzlich unzulässig, weil Hr. Beudant den Zusammenhang dieses grofsen Zuges nicht kannte.

Branisko-Gebirges, zu derselben Kalksteinbildung. Von Ternye gegen Südost bis in die Gegend von Hamona ist unser Kalksteinzug noch wenig bekannt, vielleicht sehr mit Gerölle bedeckt, und wird nur in den Gegenden von Hanusfalva und Varaño bemerkt. Der Durchbruch des Trachits am Vihorlet-Gebirge scheint auch den Kalkstein zerrissen zu haben, denn wir treffen ihn zwar wieder bei Stara an der Westseite der Vihorletberge, südwärts von Hamona, mächtig am Barko-Berge, wo er röthlich ist, und Nieren von Hornstein enthält; aber dieſs ist eine abgerissene Partie, und erst jenseits an der Ostseite der Vihorletberge legt sich unser Kalksteinzug wieder regelmäſsig an, und läuft von Varallya zwischen Nagy Bereszna und Unghwar über Uj-Kemencze und Berecseny nach Szolyma, von da mehr nach Südost gerichtet über den Borloberg nach Dolha in der Marmarosch. *) In dieser noch zu wenig untersuchten Provinz ist die Fortsetzung dieses Kalksteinzuges nur in so weit ausgemittelt, daſs er von Dolha über Lipcze bis in die Gegend von Rhonaszek anhält. Es scheint aber auch, daſs er noch weiter am Viso-Fluſs aufwärts fortsetzt, und daſs die Kalksteinfelsgruppen Czigány-Sirhalma nahe bei Szurdok, ferner die südlich vom Dorfe Moyszin, nordwestlich von Borsa, und die bei Raszcsal und am Fuſse der Alpe Petrosa zu demselben gehören. Höchst wahrscheinlich ist aber auch hier sein wahres Ende noch nicht, sondern er mag von dort sich mit der Centralkette nach Süden wenden und in Siebenbürgen fortsetzen, denn wenigstens erheben sich aus dem Karpathensandstein von Szasz-Regen an der Marosch gegen Nordost nackte und steile Kalkfelsen, welche aus eben so lichtem und rothem Kalkstein bestehen, als wir in unserm ganzen Zuge getroffen haben.

Gewiſs wird Niemand läugnen, daſs ein solcher Kalksteinzug, der fast ohne Unterbrechung von Drietoma an der mährischen Gränze bis nach Rhonaszek in der Marmarosch auf

---

*) Brudant l. c. Vol. II. S. 280 und 284 macht diese Kalksteine am Vihorlet-Gebirge und bis nach Dolha zu jüngerm Uebergangskalkstein, allein dafür ist auch nicht ein einziger triftiger Grund vorhanden, weil sie alle nur im Gebiete des Karpathensandsteins liegen.

eine Länge von 75 Meilen nachgewiesen worden ist, ein wichtiges Glied der karpathischen Sandsteinformation seyn mufs, obgleich er bisher fast gänzlich übersehen wurde. Aber ich glaube, dafs das nämliche Kalksteingebilde eine noch viel gröfsere Rolle an der westlichen Seite von Siebenbürgen, sowohl in Ungarn als in Siebenbürgen spielt, wo bisher sein Zusammenhang mit der karpathischen Sandsteinformation noch nicht so genau nachgewiesen werden konnte. Es ist derselbe röthliche und rothgefleckte Kalkstein mit Enkriniten und Gryphiten und andern Muscheln, welcher den berühmten Marmor von Nagy Varad (Grofs-Wardein) liefert, der bei Sibo, Tosnad, am Gebirge Meszes, bei Feketeto, Banfi Hunyad auftritt, selbst mit den Gypsmassen des karpathischen Salzgebirgs bei Sibo in Berührung kommt, und am westlichen Rande des siebenbürgischen Karpathensandsteins bei Thorda Haszadek in hohen Felsen auftritt, welche bis auf die darunter liegenden Mandelsteinporphyre zerspalten sind. Hr. v. Lill zählt den letztern bestimmt zur Formation des Karpathensandsteins, und reiht ihn zunächst an die weifsen Kalksteine an, welche die hohen Alpen am Törzburger Passe formiren.

## B. Der nördliche Kalksteinzug.

Am nördlichen Abhange der Karpathen bildet derselbe Kalkstein einen zweiten Zug, der aber bei weitem nicht die Ausdehnung als der südliche hat, denn von Wieliczka bis zum Sanflufs scheint dieser Kalkstein zu fehlen, oder bildet nur unbedeutende Lager, die bisher noch nicht bemerkt wurden. Jenseits des San fängt er aber an, und setzt bis in die Bukowina fort. Seine Richtung ist genau die des ostgallizischen Salinenzugs, und seine Lagerung sehr scharf bestimmt, indem er stets im Hangenden der Gebirgsglieder liegt, welche die Salzflötze zwischen sich einschliefsen. Mit geringer Mächtigkeit fängt der Zug zwischen Mrzyglód und Przemysl an, und läuft hinter den Salinen von Kwaszenina und Starasol auf Maydan, bei Skole am Stry vorbei, hinter der Saline Bolechow nach Dolina, von da auf Maniawa, Delatyn, Swirzka Bania, südwärts von Uterop und Kuty über die Czeremośc und obere Suczawa nach Kloster Putna, von da nach Kloster Solka bei

Tkaczika, und endigt im Gebirge von Gora Humora. Der Kalkstein ist zwar wohl ebenfalls etwas veränderlich in seinem Aeufsern, aber im Ganzen dem des südlichen Zugs und dem von Stramberg in Mähren und von Sygneczow bei Wieliczka sehr gleich, und bildet eben so wie jener meistens zerrissene Felsklippen. Bei Maniawa ist er blau und gelblich, und liegt mit südwestlicher Schichtenneigung deutlich auf dem Sandstein, den das Maniawer Salzflötz bedeckt. Von Uterop etwa eine halbe Meile in Süden, wo das Gebirge sich erhebt, sind bedeutende Steinbrüche in diesem Kalkstein; am Fufse der Berge ist er weifs, spröde, führt viele Madreporen und Pectiniten, ist also dem von Sygneczow ganz gleich, und liegt mit südwestlicher Schichtenneigung auf den gyps- und salzführenden Schichten. Am Gebirge etwas höher herauf ist der Kalkstein mit Bruchstücken eines chloritischen Schiefers gemengt, und bildet so ein schönes Trümmergestein. Die noch höhern Schichten sind eben, im Bruche lichtroth und fast hornsteinartig, sehr ähnlich dem Alpenkalk, der das Steinsalz von Hallstadt in Oberöstreich bedeckt. Bei Kloster Putna, in dem öden Gebirge der Bukowina, streicht der Kalkstein zwischen dem quarzigen, quaderförmig brechenden Karpathensandstein von Westen nach Osten, die Schichten stehen senkrecht und ihre Flächen sind glatt wie polirt. Der Kalkstein ist fest, bläulich, grobkörnig, von weifsen Kalkspathadern durchzogen, und gibt einen schlechten Kalk, weil er mit Sand gemengt ist. Eben so ist der Kalkstein bei Kloster Solka beschaffen, der an beiden Punkten ruinenförmige Felsen bildet. Am Fufse des Solkaer Kalksteinrückens liegt das Steinsalz von Tkaczika und der Hauptsalzbrunnen der Bukowina Slatina mara. Alle Schichten fallen nach Südwest, mithin mufs auch hier der Kalkstein auf den nördlicher liegenden salzführenden Schichten aufliegen.

## §. 135.

### 2) *Die kohlensauren Eisensteine.*

Fast in jedem Querthal, welches die Schichten der Sandsteinformation durchschneidet, wird man schmale Lagen von Eisensteinen antreffen, welche mithin zu den gewöhnlichsten

untergeordneten Massen gehören. Alle diese Eisensteine bestehen aus kohlensaurem Eisenoxydul mit kohlensaurem Kalk und andern Erden gemengt. Sie stellen sich theils aus sphäroidischen Nieren von wahrem thonigem Sphärosiderit dar, häufiger aber als plattenförmiger, sehr erdiger Mergeleisenstein. Dieser ist dicht und erdig, matt, oft mit etwas Glimmer gemengt, von gelblich, bläulich und grünlich grauen, licht und schmutzig grünen Farben, und beschlägt oft, an der Luft liegend, schwarz. Er ist nur durch gröfsere Schwere von manchem Mergel und Kalkstein zu unterscheiden, und ist auch streng genommen nichts als Mergel, in welchem anstatt kohlensauren Kalks eine ihm entsprechende Menge von kohlensaurem Eisenoxydul sich eingemischt hat. Durch Oxydirung ist derselbe hier und da gelb und braun geworden, und stellt dann einen ockrigen Thoneisenstein oder Eisenniere dar. Alle diese Eisensteine sind an Gehalt sehr arm, und defshalb sowohl, als weil ihre Mächtigkeit stets nur wenige Zolle beträgt, läfst sich darauf kein bedeutendes Eisenhüttenwesen gründen, und die vorhandenen Eisenwerke fangen allmählich an wieder einzugehen.

Hacquet *) hat einen solchen Mergeleisenstein analysirt. Nach dieser Analyse berechnet, war er zusammengesetzt aus:

| | |
|---|---|
| 19,59 | Eisenoxydul |
| 4,17 | Manganoxydul |
| 21,24 | Kieselerde |
| 32,70 | Thon und Kalk |
| 22,30 | Kohlensäure und Wasser. |
| 100,00 | |

Er mufs aber zufällig dazu ein sehr armes Exemplar gewählt haben, denn die dokimastischen Proben, die er mit andern Arten anstellte, gaben 17 bis 19 Proc. Roheisen, und es wird auch wirklich im Grofsen 15 bis 20 Proc. Roheisen daraus ausgebracht. Die schwachen Flötze von 4 bis 8 Zoll Stärke wie. derholen sich so wie in dem polnischen weifsen Sandsteingebirge in kurzen Distanzen zahlreich, und sind in der Regel zwischen Schieferthonen und Sandstein eingelagert. Bei May-

*) Hacquet, Reisen durch die nördlichen Karpathen III. S. 46.

dan z. B. liegen sie auf schwarzem Schieferthon und sind im Hangenden von braunem, bituminösem Kalkmergel bedeckt, der mit quarzigem Sandstein und Hornstein wechselt.

Hr. v. Schindler *) hat weitläufig bewiesen, dafs diese Eisensteinflötze längs Ostgallizien fast ohne Unterbrechung in der Richtung von Südost nach Nordwest aus der Bukowina bis zur Wisloka fortsetzen, und die Punkte angegeben, wo sie sich finden, so dafs ich diefs nicht wiederhole. In den Gegenden von Smolna, Orow, Skole, Myzun, Maydan, Weldzicz, Rosniatow, Rostoki sind sie am häufigsten und am bekanntesten. Aber auch mehr gegen Westen bis zur mährischen Gränze, in den Westkarpathen zwischen Ungarn und Mähren und auf der ungarischen Seite sind sie in der Gegend von Iglo, Bartfeld, bei Varańo, Kalno, Ostroszniczа, Ruszka, bei Munkacs und in der Marmarosch bekannt, und werden zum Theil bebaut. — Zuweilen enthalten diese Eisensteine wie die sie begleitenden Schieferthone Abdrücke von Farrnkräutern und andern Pflanzen.

## §. 136.

### 3) *Steinkohlen.*

Es ist schon oben erwähnt worden, dafs kleine Körner und Brocken von Anthrazit und Pechkohle sehr häufig im Karpathensandstein und seinen Conglomeraten eingemengt sind. Diese kohligen Substanzen sind hier und da auch in gröfserer Masse zusammengedrängt, und bilden dann untergeordnete Flötze und Nester von Steinkohle in der Formation, welche niemals bedeutende Mächtigkeit erlangen, auch nicht weit fortzusetzen scheinen, und daher nur sehr wenig technischen Gebrauch gestatten. Eine leicht zerbrechliche Pechkohle von guter Qualität scheint am häufigsten zu seyn, doch geht sie auch in eine Art von Moorkohle über, die zuweilen noch Holztextur zu verrathen scheint. Andere Flötze führen eine schlechte alaunhaltige Schieferkohle. Alle diese schwachen Kohlenflötze sind von Schieferthon und

*) v. Schindler geogn. Bemerkungen über die karpath. Gebirge in Gallizien.

Brandschiefer begleitet, und immer dem Sandstein untergeordnet. Man kennt dergleichen in der Zips zwischen Iglo und Poratsch, in den Igloer Sandsteinbrüchen gegen Palmsdorf und bei Markersdorf, wo ein solches Flötz von Schieferkohle einst eine kurze Zeit lang bebaut wurde. Aehnliche Spuren von Steinkohlen fanden sich weiter an der Zipser Magóra. In der Nähe von Wieliczka fanden sich dergleichen bei Gay, Krzykowica und Sierza; ferner iu Ostgallizien zu Zalokiec, am Bache Bystrzyca im Samborer Kreise, bei Oportno, Rosochy und zwischen Lerina und Spafs, südwestlich von Sambor, bei Mizun und wahrscheinlich noch an mehr Punkten. Auch in dem mährischen Karpathensandstein haben sich schwache Kohlenspuren gezeigt.

## §. 137.

### 4) *Mandelstein, Porphyr und Trachit.*

Mandelstein mit einer Grundmasse von rothem Eisenthon fand ich zwischen dem Karpathensandstein nur in der Zips. Er findet sich daselbst bei Deutschendorf, bei Csötör Fökhely und südlich von Menyhard. Er scheint daselbst wirklich Schichten zwischen dem Sandstein zu bilden und dürfte insofern nicht als ein später eingeschobener Fremdling anzusehen seyn. Die Mandelsteine, welche Hacquet ferner im Karpathensandstein in Pokutien gefunden haben wollte, haben sich bei genauerer Prüfung als bunte Conglomerate erwiesen, die in einer röthlichen und grünlichen Hauptmasse weifse und anders gefärbte Rollkiesel einschliefsen, welche die Täuschung veranlafsten.

Merkwürdiger hingegen sind offenbar die dem Sandstein ganz fremdartigen Massen von Porphyr und Trachit, welche eben so wie die ähnlichen Gesteine bei Pojana Stampi und bei Poszorita in dem Nummulitenkalk auch in der Gruppe des Sandsteins hier und da ganz abgerissen erscheinen, und ganz gewifs nicht als gleichzeitig mit dem Sandstein betrachtet werden können. Wenn man von Ungarisch-Brod in Mähren gegen Banow den Rücken der westlichen Karpathen erreicht, stofsen aus dem Gebirge, welches aus abwechselndem Sandstein und Mergelschiefer be-

steht, bei Banow rothe, porphyrartige Gesteine hervor, welche wie gebrannt aussehen, zuweilen porös sind, zuweilen dicht schwärzlich, von kieselig kalkigem Teig, in welchem glasige Feldspathpunkte und lange dünne Hornblendnadeln inneliegen. Aehnliche Gesteine finden sich auch auf dem Gebirgskamme vor Bistrziczka und am Passe von Hrosinkow, östlich von Banow. Diese Gesteine erinnern einerseits an die ebenfalls etwas kalkigen Diorite im Teschner Kalkstein, andererseits nehmen sie wirklich ein ganz trachitisches Ansehen an. — Wirklichen Trachit, theils granitartiger, theils erdiger weifser (Domit) mit viel glasigem Feldspath, ragt bei Kroscienko an der ungarisch-gallizischen Gränze zwischen dem Dunajec- und Poprad-Thal aus dem Sandstein hervor. Damit sind Gesteine verbunden, die eine kalkig kieselige Hauptmasse haben, im frischen Bruche bläulich aussehen, sehr viel Hornblende und bei Szlachtowa grofse Feldspathkrystalle enthalten. Diese ähneln wieder manchem Diorit bei Teschen und den Gesteinen bei Banow.

## §. 138.

## *Die Steinsalzmassen mit dem damit verbundenen Salzthon, Gyps und Mergel.*

Das technisch wichtigste Gestein, welches dem Karpathensandstein untergeordnet ist, ist das Steinsalz, das nirgends in Europa so mächtig und ausdauernd abgelagert ist, als an beiden Seiten der grofsen Karpathenkette. So wie überall ist dasselbe auch hier fast stets von Gyps, Anhydrit und Salzthon begleitet, welche einander wechselsweise vertreten. Gyps und Salzthon fehlen in den Gebirgsstrichen, welche das Steinsalz einschliefsen, fast nirgends, dahingegen ist das letztere nur ungleichförmig vertheilt. Es ist entweder nur in unsichtbaren Theilen und kleinen Körnern im Salzthon zerstreut und gibt der zahllosen Menge von Salzquellen ihr Daseyn, wo nur süfse Wasser in die Thonschichten eindringen, und auf andern Punkten nach hydrostatischem Gesetze wieder die Oberfläche des Gebirgs erreichen können; oder das Steinsalz bildet grofse unregelmäfsige, von Salzthon umschlossene Buzzen und Stockwerke, wie im obern Theile des Wieliczker Ge-

birgs und ehemals zu Soovar; oder es ist in regelmäfsigen, wellen- und gekrösförmig gewundenen Schichten zwischen Salzthon, Gyps, Anhydrit, Sandstein und sandigen Mergel eingeschichtet, wie z. B. im untern Theile des Wieliczker Gebirges, oder zu Bochnia, oder längs des ganzen Salinenzugs in Ostgallizien und der Bukowina, und zum Theil in der Marmarosch; oder endlich bildet es aufserordentlich grofse Massen, ganze Steilgebirge, welche mitunter als Felsen frei zu Tage gehen, oder nur mit wenig Schutt, Mergel und Salzthon bedeckt, wenige Fufs und Lachter unter Tage liegen, und noch nicht durchsunken wurden, wie in der Wallachei, zu Okno und Grozest in der Moldau, im ganzen Kessel von Siebenbürgen, und auf mehrern Punkten in der Marmarosch. Alles dieses Steinsalz ist eine Formation. Die grofsen Salzmassen vom Okno, Porayd, Sugatagh sind nicht älter und nicht jünger, als die schmalen Salzflötze, welche z. B. bei Maniawa und Kossow, deutlich mit Sandstein, Salzthon, Gyps und andern Lagen wechsellagern. Die Erscheinung, dafs jene grofsen Salzmassen meistentheils nahe unter Tage liegen, oder wie in Wieliczka beim ersten Anblick nur mit Salzthon bedeckt sind, haben zu dem falschen Glauben geführt, dafs diese Salzmassen ein auf dem Sandstein der Karpathen aufgelagertes selbstständiges Gebilde seyen, welches man ehemals wegen des damit verbundenen Gypses der sogenannten älteren Gypsformation im Zechstein verglich, oder umgekehrt heutzutage gar für tertiär ausgibt, und wohl mit dem Gyps von Paris verglichen hat. Die deutlichen Verhältnisse, welche schon bei aufmerksamer und markscheiderischer Beobachtung Wieliczka, noch viel mehr aber die schmalen Salzflöfse von Ostgallizien darbieten, sind überschen worden, also auch verkannt, dafs alles karpathische Steinsalz nur ein untergeordnetes Glied des Karpathensandsteins ist.

Alles karpathische Steinsalz ist meist von grauer und weifser Farbe, nur selten ist rothe, noch viel seltener blaue Färbung. Es wechselt vom feinkörnigsten bis zum grobkörnigsten Gefüge, ist selten ganz rein, sondern sehr oft mit Thontheilen, welche ihm eine schmutzige Farbe geben, mit Sand und kleinen mykroskopischen Conchylien, mit kleinen Gyps-

und Anhydritkörnern gemengt. Schon in Wieliczka ist vieles Salz von den sogenannten Spiza-Flötzen, noch mehr aber manche Salzflötze in Ostgallizien und in der Marmarosch, so mit jenen fremden Körpern gemengt, dafs das Salz davon nicht in den Handel gebracht werden kann. Mehrt sich der Thongehalt noch mehr und wird überwiegend, so entsteht ein Haselgebirge, d. h. ein mit Salzkörnern gemengter Salzthon, der nur durch Bewässerung oder Sinkwerke gesättigte Soolen liefert, aus denen die Sudsalinen von Ostgallizien und heutzutage auch Soovar bei Eperies eine ungeheure Menge von Kochsalz liefern und liefern könnten. Faseriges Steinsalz (in Wieliczka Spak genannt) füllt nur gangartige Klüfte im Salzthon und dem übrigen Steinsalz aus. Die sogenannte Salzblüthe, ein höchst interessantes jüngeres Erzeugnifs, d. h. ein faseriges oder eigentlich dünnstängelig abgesondertes Salz, welches in mehrere Fufs langen drath-, haar- und zahnförmigen Gestalten in Drusenräumen aus dem übrigen Steinsalz aufblüht, aber nie tropfsteinartig entsteht, sondern wirklich von unten nach oben aus der Masse herauswächst (ich weifs keinen bessern Ausdruck zu gebrauchen), ist sehr selten; in Wieliczka findet es sich von grofser Schönheit zuweilen, und dürfte noch gar sehr eine genauere Untersuchung verdienen.

Der Salzthon der Karpathen ist von zweifacher Art:

gemeiner und
bunter Salzthon.

Der gemeine Salzthon, in Wieliczka auch Halda genannt, ist immer von grauen und schmutzig braunen Farben. Die reineren Abänderungen sind fettig, grob und undeutlich, etwas gewunden schiefrig, meist sehr bituminös, und zeigen fettig starkglänzende Ablösungen. Sein Bitumengeruch, wenn er frisch aus der Grube kommt, sein Salzgeschmack, das Ausblühen des Salzes an der Luft beim Austrocknen zeichnen ihn sehr von andern ähnlichen Thonen aus. Er ist nie plastisch, weil er immer etwas kohlensauern Kalk enthält. Sehr oft ist er mit Sand-, Gyps- und Anhydritkörnern gemengt, enthält kleine Muscheln und verkohlte Blätter. Dann mengt sich auch Glimmer bei, er wird dünnschiefriger, oder nähert sich dem

Sandstein sehr. Diese unreinen Arten des Salzthons verdienen grofse Aufmerksamkeit, besonders in Wieliczka, denn in den tieferen Gebirgsschichten zwischen den obern und unregelmäfsigen Salzstöcken (Grünsalzkörper) und den linsenförmigen Spiza-Flötzen, oder noch tiefer zwischen den Spizaflötzen und den tiefsten wellenförmigen Szybiker Salzflöfsen zu Wieliczka, wo er den Namen Spiza-Gebirge und Szybiker Stein bekommt, wird er theils so sandig und mergelig, dafs er von manchen Mergelsandsteinen und gemeinem schiefrigem Karpathensandstein schwer zu unterscheiden ist; theils bildet er eine Gesteinsmasse, welche aus dünnen, abwechselnden Blättern von Gyps, Anhydrit, sandigem Mergel und Thon zusammengesetzt ist, die vom reinen Salzthon wesentlich abweicht.

Die bunten Salzthone, theils von rother, theils von bläulicher Farbe, ohne Bitumengehalt, theils sehr fett, fast plastisch, theils mehr mergelig, erinnern lebhaft an die ähnlichen bunten Mergelthone, welche mit dem Karpathensandstein auch aufserhalb der Salzzüge abwechseln. In Wieliczka sind solche bunte ebenfalls salzig schmeckende Salzthone nur selten, und kommen nur in Nestern zwischen dem gemeinen vor. Dahingegen spielen sie, wie im Haselgebirge, eine sehr grofse Rolle bei den Salz-Cocturen von Ostgallizien, wo sie besonders von den mächtigen Gypsflötzen begleitet werden, und dann den Salzgehalt zuweilen ganz verlieren, dagegen mehr Kalkmergel und erdigen Gyps in sich aufnehmen. Diese rothen und blauen Thone gelten allgemein als ein Zeichen vom Daseyn des Steinsalzes in jenen Gegenden. Der Coctur-Bergbau von Lacko, Kossow und vielen andern Punkten zeigt sie sehr häufig. In der flachen Gegend südwestlich von Kniazdwor innerhalb der Coctur von Molodiatyn gehen sie mit grofser Mächtigkeit zu Tage. Dort sind die rothen Salzthone sandig, werden von rothem Fasergyps durchzogen, und wechsellagern mit Sandstein von mittlerem Korn; die blauen Thone sind fettiger, und führen weifsen Fasergyps.

Der Gyps, der mit Salz und ohne Salz auftritt, meist von jenen bunten Thonen, eben so oft auch von schwarzem bituminösem Thon und gemeinem Salzthon begleitet ist,

gehört zu den häufigsten und wichtigsten untergeordneten Gliedern der Formation, und zeigt sich unter verschiedener Gestalt. Weifser und röther Fasergyps ist wohl offenbar am häufigsten, und zeigt sich in sehr schönen, starken, seidenglänzenden Lagen, z. B. bei Swoczowice, Bochnia, oder zwischen Jablonow und Kossow. Dichter und feinkörniger Gyps von weifsen, grauen, seltener röthlichen Farben ist ebenfalls häufig genug, z. B. bei Wieliczka, Lacko, Uterop, und von vorzüglicher Schönheit, zu architektonischen Arbeiten brauchbar, auf mehreren Orten in Siebenbürgen. Am seltensten ist blätteriger Gyps (Fraueneis), gewöhnlich nur in einzelnen Partien mit den andern Gypsarten verwachsen, oder schöne Krystalle bildend in den Drusenräumen unter den tiefsten Salzlagern von Wieliczka. Zu diesen müssen wir auch den schönen rauchgrauen, sternförmig auseinander laufend strahlig blättrigen Stinkgyps zählen, der beim Vorwerk Nowepole unweit Schlofs Bobrek, 1 Meile nordöstlich vom Einflusse der Przemsa in die Weichsel vorkommt, in 3 Zoll starken Lagen mit Fasergyps abwechselt, von schwarzem, fettigem Thon umlagert ist, der dem Salzthon der Karpathen zugehörte, wenn er gleich hier am Tage seinen Salzgehalt verloren hat, und auf dem erzführenden Muschelkalk aufgelagert seyn mufs, der gleich hinter ihm am Berge Grodisko sich erhebt. Der Anhydrit, welcher das Steinsalz begleitet, ist immer nur dichter Anhydrit, meist von licht himmelblauer Farbe, wenn er nicht verwittert und gebleicht ist. Er ist theils in kugeligen Körnern und dünnen Lagen mit nierenförmiger und traubiger Oberfläche im Steinsalz und dem begleitenden Salzthon eingewachsen, theils bildet er eigene mehr und minder mächtige, gekrösartig gewundene Lagen im Salzthon und an den Soolbändern der Steinsalzflötze, und hat von dieser höchst merkwürdigen Gestalt den Namen Gekrösestein erhalten. Es ist unverkennbar, dafs die Bildung des Steinsalzes mit der des Anhydrits im genauesten Zusammenhange steht; denn wo kein Steinsalz ist, und wenn es noch so fein eingesprengt wäre, da gibt es auch keinen Anhydrit, und defshalb finden wir auch entfernt von den Salzflötzen den

gewöhnlichen wasserhaltenden Gyps nicht mit Anhydrit abwechseln. Die durch und durch salzhaltigen Anhydritlager von Besc sprechen eben so deutlich dafür, als die Erscheinungen zu Bochnia und Wieliczka. Unerklärlich bleibt es für jetzt, warum nur dieser wasserlose Gyps die sonderbare gekrösartige Gestalt angenommen hat. Die schönen Beobachtungen des Hrn. v. Charpentier in den Gruben zu Besc, dafs aller Anhydrit, wenn er abwechselnd der Feuchtigkeit und Trockenheit in freier Luft ausgesetzt ist, sich allmählich in gemeinen wasserhaltigen Gyps umwandelt, und zuletzt zu einem erdigen Pulver zerfällt, bestätigen sich auch in Bochnia und Wieliczka, denn aller himmelblaue feste dichte Anhydrit bleicht allmählich, wenn man ihn an den Tag bringt, wird ganz weifs, verliert seinen festen Zusammenhalt, quillt auf, wodurch die Stücke schon im Mineraliencabinet zerspalten, und wandelt sich in gemeinen Gyps um, indem er Wasser aus der Atmosphäre aufnimmt, während derjenige, welcher im Krystallsalz eingeschlossen oder davon bedeckt ist, eine der schönsten Abänderungen, welche Wieliczka liefert, gänzlich unverändert bleibt. Der Gyps der Karpathen bildet übrigens, wie der Gyps anderer Formationen, selten regelmäfsige, weit fortsetzende Lager, sondern er erscheint ebenfalls am häufigsten in unregelmäfsigen Stücken und in knolligen Nestern in den andern Felsschichten eingeschlossen, so dafs seine Lagerung immer etwas Eigenthümliches hat, und auf eine abweichende Bildungsart in Vergleich gegen die übrigen Flötzschichten hindeutet.

Endlich verdient der Kalkmergel noch aufgeführt zu werden, welcher sich mit der salzführenden Abtheilung unserer Formation verbindet. Schon in den Wieliczkaer Gruben finden sich Gesteinslagen, sowohl oberhalb des eigentlichen Salzthons, als auch tiefer, die einem sandigen Kalkmergel sehr gleichen, und in ihnen hat man mehrmals gediegenen Schwefel angetroffen. Eine Meile westlich von Wieliczka, nahe bei Krakau, treten aber diese grauen, oft sehr thonigen Kalkmergel mächtiger auf, wechseln mit demselben Gyps, der dem Salzgebirge angehört, und enthalten in einzelnen Flötzen so viel schwefelgelben, leberbraunen und ölgrünen natürlichen



Bayerische Staatsbibliothek München

Schwefel in kleinen Kugeln, Nieren, Tropfen und schmalen Lagen eingewachsen, dafs sie einen einträglichen Bergbau und ansehnliche Schwefelgewinnung gestatten. Grauer Mergel, mit schiefrigen Thonen, Fasergyps und Stinkstein wechselnd, liegt unter dem Schwefelflötz. Dafs diese schwefelführenden Mergel dem karpathischen Salzgebirge angehören, beweist nicht allein ihre Lage im Streichen derselben, sondern auch das Ausgehen von gemeinem Salzthon in der Nähe von Swoszowice. Es sind diese Mergellager eben so gut als die Salzlager dem Sandstein untergeordnet zu betrachten, denn von Swoszowice gegen Süden legt sich auf jene Mergel ein mergeliger Sandstein, und auf diesen bei Zelona wiederum ein schwefelführendes Mergelflötz, das gegen Süden fällt, und in dessen Hangendem treten sodann nicht weit davon südlich fallende Schichten von den gewöhnlichen Sandsteinen und Schieferthonen auf. — Noch merkwürdiger sind die jenen sehr ähnlichen Mergellager, welche bei Truskowice, drei Meilen westlich von Stry, mitten im Salinenzug entdeckt wurden. Die Profilzeichnung Taf. VII. Fig. 8 stellt die merkwürdige Abwechslung der dortigen Gebirgsschichten dar, welche alle gegen Südwest ins Gebirge fallen, und daher zu den ältesten oder tiefsten Schichten der salzführenden Abtheilung der Formation gehören. Hier wechseln diese Mergelschichten deutlich und mehrmals mit gemeinem Karpathensandstein, Gyps und Schieferthon. Sie führen eben so wie die zu Swoszowice gediegenen Schwefel eingesprengt, dabei aber zu gleicher Zeit eben so viel eingesprengten Bleiglanz und eine theils dichte, theils schalige holzbraune Zinkblende, welche fälschlich mit Gallmey verwechselt wurde. Alle drei Mineralien sind so unter einander gemengt, dafs keines von ihnen eine separate Gewinnung gestattet, und der darauf begründete Bergbau ist wieder zum Erliegen gekommen. So viel dürfte zur petrographischen Schilderung der salzführenden Formationsabtheilung jetzt hinlänglich seyn; wir kommen aber darauf später zurück, um die Lagerung derselben zu schildern, welche viel Interesse darbietet, und über die man so viel gestritten hat.

## §. 139.

## *Fremdartige Mineralien.*

Zum Beschlusse der petrographischen Charakteristik der Gruppe des Karpathensandsteins müssen wir noch kürzlich diejenigen Mineralien anführen, welche als fremdartig in derselben betrachtet werden, und zum Theil für diese Gesteine sehr bezeichnend sind. Ich zähle dazu:

1) Die kleinen (sogenannten Marmaroscher) Bergkrystalle, über deren Vorkommen schon oben §. 133 das Nöthige bemerkt wurde.

2) Flufsspath. Ein einziges Mal hat man unweit Mogilani, zwei Meilen südlich von Krakau, sehr schönen grünen Flufsspath (*Chlorophan*) im Gebiete des Karpathensandsteins angetroffen. Die unwissenden Strafsenarbeiter brachen denselben wie andere Steine zum Behufe der Chaussee-Reparaturen, und seine Quantität mufs defshalb ansehnlich gewesen seyn. Leider ist gänzlich unbekannt geblieben, wie er im Gebirge vorkam, ob auf einem Gang oder als eine unregelmäfsige Einlagerung. Ich fand davon noch schöne Exemplare in der Sammlung des Hrn. Gubernialraths v. Lill zu Wieliczka und des Hrn. Bergraths Hanstadt zu Schemnitz. Sein Vorkommen verdient aber gewifs Beachtung, da Flufsspath in den jüngern Flötzgebirgen sehr selten ist; es erinnert dasselbe an ein ähnliches Vorkommen von Flufsspathadern im Gryphitenkalkstein (Lias) unweit Gallway in Irland, welches Gieseke beobachtete. *)

3) Faseriger Schwerspath ist vor einigen Jahren als grofse Seltenheit als Kluftausfüllung in den schwefelführenden Mergelflötzen bei Swoszowice gefunden worden.

4) Bernstein. Zu den interessantesten Erscheinungen gehört das Vorkommen des Bernsteins im Karpathensandstein, das schon seit fast einem Jahrhundert bekannt ist. Jacob Buchholz, ein Nadlermeister aus der Zips, der den Bernstein an der preufsischen Küste auf seinen Wanderungen kennen gelernt hatte, fand eben dergleichen im Jahre 1751 auf dem

*) Annals of Philos. new series XI. S. 271.

Spadi-Berge an der Zipser Magóra. Lange gab man dieſs für eine Fabel aus, bis heutzutage uns wohl bekannt ist, daſs auch auf andern Punkten dieses Mineral im Karpathensandstein vorkommt. Mehr davon fand sich auf den Sandsteinbergen beim Dorfe Lechnitz im Folworker Thal, ebenfalls in der Zips. Später in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts kam Hacquet *) und bewies, daſs Bernstein wirklich im mürben Sandstein und Mergel und bei den Mergeleisensteinen bei Mizun eingewachsen vorkommt. Seine Körner sind mit einer eisenschüssigen Mergelrinde umgeben, und Hacquet behauptete, daſs er hier zugleich in vierseitigen Pyramiden und in verschobenen Würfeln krystallisirt vorkomme. Ich glaube wohl, daſs dieſs Letztere ein Irrthum war, denn vielleicht hatte der in den Klüften des Gesteins eingewachsene Bernstein dadurch eine Art von regelmäſsiger Gestalt angenommen; dennoch bewies Hacquet durch die mit dem Mineral angestellten chemischen Versuche seine Natur als Bernstein, und gewann durch Destillation daraus wirkliche Bernsteinsäure (*Acidum succinicum*). Der Bernstein ist längs den Eisensteinflötzen im Mergelsandstein jener Gegend keine Seltenheit, und findet sich ebenfalls wieder bei Solotwina im Stanislawower Kreise. Eben so entdeckte Hr. v. Lill im Jahre 1825 im Walde von Klobuk, unweit Brumów in Mähren, mitten im eisenschüssigen Karpathensandstein, nuſsgroſse Stücke von Bernstein eingewachsen. Diese sowohl als einige Körner von Mizun, die ich gesehen habe, sind meist von hyacinthrother Farbe, oder sehr schmutzig dunkelhonig- und grünlichgelb, doch soll er auch weiſs, undurchsichtig und schwärzlich vorkommen. Es ist ausgezeichneter Bernstein, der schon durch den Geruch beim Anbrennen sich vom Retinasphalt unterscheidet. Von der Idee ausgehend, daſs der Bernstein bisher nur in der Braunkohlenformation über der Kreide gefunden worden sey, haben manche Geognosten durch jenes Vorkommen sich veranlaſst gefunden, auch dem Karpathensandstein ein eben so jugendliches tertiäres Alter beizumessen. Dieser Schluſs ist aber offenbar etwas gewagt und unsicher. Hr. v. Lill meldete

---

*) Hacquet, Reisen durch die nördl. Karpathen III. S. 73 sq.

mir vor kurzem (Jan. 1828), dafs unlängst auch in der Gosau im Salzburgischen, wo der dem Karpathensandstein identische Alpensandstein vorkommt, ebenfalls schöner Bernstein gefunden worden sey.

5) Schwefelkies findet sich in manchen Schieferthonen, Mergelschiefer, Alaunschiefer, die mit Karpathensandstein wechseln, häufig und auf vielen Punkten. Sie haben in Ostgallizien zu manchen betrügerischen Schürfungen auf edle Metalle und zur Begründung einiger kleinen Vitriolwerke Veranlassung gegeben.

6) Ueber das Vorkommen des gediegenen Schwefels und die seltneren des Bleiglanzes, der Zinkblende und des gediegenen Quecksilbers ist in den beiden vorhergehenden §§. die Rede gewesen.

7) Gediegenes Kupfer findet sich in unregelmäfsigen kleinen und haselnufsgrofsen Körnern in einem Lager von röthlichem, grünem und bläulichem, sehr zerbrechlichem Mergelthon bei Monasterzec, unweit Sanok am San-Flufs. Etwas weniges Malachit und Kupfergrün hat sich damit gefunden. Die bergmännischen Versuche haben erwiesen, dafs das Ganze nicht bauwürdig ist.

8) Kupferkies kommt, wiewohl selten, zum Vorschein. Im Sandstein oberhalb Ustren findet er sich mit Schwefelkies zugleich eingesprengt. In der Marmarosch scheint er in den festen Schiefern unserer Formation zugleich mit Schwefelkies, silberhaltigem Bleiglanz und gediegenem Gold häufiger vorzukommen. Es ist aber über diese Vorkommnisse noch zu wenig Licht verbreitet.

## §. 140.

### *Versteinerungen.*

Der Karpathensandstein und seine untergeordneten Felsmassen sind meist für sehr arm, ja wohl ganz leer an Ueberresten organischer Körper ausgegeben worden. Die neuern Untersuchungen haben nun zwar das Gegentheil hinlänglich erwiesen, dennoch aber ist die grofse Kette der Nordkarpathen lange noch nicht genau genug durchforscht, um eine vollstän-

dige Uebersicht aller dieser Ueberreste aufstellen zu können, welche wir auch wohl noch lange entbehren werden, weil in den noch wenig bevölkerten und wenig cultivirten Karpathen Geognosten und andere Naturforscher fast gar nicht wohnhaft sind, und es wohl bekannt ist, dafs auf blofsen geognostischen Durchschnittsreisen eine vollständige Kenntnifs der dem Gebirge eigenen Petrefacten niemals erlangt werden kann, sondern dazu ein fleifsiges und lange Zeit fortgesetztes Sammeln an Ort und Stelle gehört. Dennoch hatte ich das Glück, fast Alles, was bisher in dieser Formation von Petrefacten aufgefunden worden ist, selbst zu sehen, und die bisher noch so unvollständig gekannten Versteinerungen in dem Wieliczker Salzgebirge in Wieliczka selbst einer genauen Prüfung unterwerfen zu können. Ich hoffe daher in dieser Hinsicht immer etwas Vollständigeres leisten zu können, als bisher geschah. Um alle Irrungen zu vermeiden, und die künftigen Vergleichungen und Vervollständigungen zu erleichtern, verzeichne ich die Petrefacten welche im eigentlichen Karpathensandstein und seinen Schiefern, die welche im karpathischen Klippenkalk, und die welche in der salzführenden Abtheilung dieser Gebirgsgruppe vorkommen, separat.

A. Petrefacten im eigentlichen Karpathensandstein und seinen untergeordneten Schieferarten.

a) Pflanzen.

Verkohlte Pflanzenabdrücke sind auf den Schichtungsklüften des gemeinen schiefrigen Karpathensandsteins so häufig, dafs sie zu den charakteristischen Kennzeichen desselben gehören. Gewöhnlich sind diese aber ganz unvollständig erhalten, als hätte man die Pflanzen zerzupft und über die Gesteinsfläche zerstreut. Nach einigen besser erhaltenen Exemplaren zu urtheilen, scheinen diese Abdrücke meist von Cyperaceen und Equiseten abzustammen. Aufser diesen finden sich aber auch deutliche Pflanzenreste, und diese gehören den Algaziten, Farrnkräutern und Schilfen an. Die Algen sind die gewöhnlichsten und für diese Formation charakteristisch, da diese Meerpflanzen nicht in dem ältern Steinkohlengebirge,

wohl aber in der Liasformation und später in tertiären Flötzen angetroffen werden.

1) Fucoides furcatus Ad. Brongn. Wahrscheinlich zum *Gen. Sphaerococcus* gehörig. (*v. Mémoire de la soc. de l'hist. nat. à Paris.* T. 1. Pl. XIX. Fig. 3.) Sehr ausgezeichnet auf Stücken von Sandstein, die innerhalb der Wieliczker Gruben im Salzthon gefunden wurden, eben so im thonigen Kalkstein bei Trąbki, unweit Wieliczka, und auf Karpathensandstein aus Mähren.

2) Fucoides intricatus Ad. Brongn. (l. c. Pl. XIX. Fig. 8.) Gehört zum *Gen. Chondria* oder *Sphaerococcus* Ag. Dieser Fucoid, der auch im Sandstein des Kahlenbergs bei Wien vorkommt, ist häufig im Karpathensandstein zwischen Iglo und Leutschau, am westlichen Abhange der Karpathen in Mähren, bei Eperies u. a. m. O.

3) Andere Fucoiden, welche nicht vollständig genug erhalten sind, um genau bestimmt zu werden, nach den Bruchstücken aber dem *F. recurvus*, *flabellaris* und *difformis* Brongn. ähneln. Von mehreren Punkten im Comitat von Trentschin und in Gallizien.

4) Blätterabdrücke, welche wahrscheinlich von Zosteriten abstammen, aus dem Sandstein bei Iglo.

5) Blätter von dikotyledonischen Bäumen gibt in demselben Sandstein Rumi an (in den vaterländischen Blättern für 1813, S. 154).

6) Häufige Filiciten im grauen Schieferthon und Mergeleisenstein, zwischen Cisna und Rostoki am Hoszewka-Bach im Sanoker Kreise von Gallizien; ähnlich im Sandstein zwischen Uj-Hely und Velejte an der Ostseite der Tokaier Trachitkette, dem Sandstein von Iglo gleich. — Ich habe diese Filiciten nicht selbst gesehen, und konnte also ihre Species nicht näher prüfen. Eben so führt Hr. Stoszic Filiciten in dem Mergel auf, welcher die Schwefelflötze von Swoszowice bedeckt, die nach seiner Angabe mit canadischen Arten und am meisten mit *Polypodium Noveboraeense* L. Aehnlichkeit hatten. (*O ziemiorodz twie Karpatów* S. 60.)

7) Schilfabdrücke ebenfalls häufig in den Mergeleisensteinen von Ostgallizien.

**b) Thiere.**

8) Nummulites laevigata Lam., unlängst erst im Sandstein bei Mislenice aufgefunden nach Hrn. v. Lill.

9) Ammoniten ohne nähere Bestimmung im Sandstein, den die Giefsbäche bei Rownye im Trentschiner Comitat durchschnitten haben.*)

10) Cardita Esmarkii Nilson (*Petrificata succana I.* Taf. 5. Fig. 8). Zu dieser von Hrn. Nilson zuerst bestimmten Art gehören die sehr schön erhaltenen Carditen aus dem Sandstein von Iglo. Sie stimmen nicht mit *Card. hemicardium*, sondern schwanken mehr zwischen *Card. cardissa* und *tuberculatum*. Aus der groben chloritischen Kreide von Kazimirz an der Weichsel besitze ich Cardien, welche diesen von Iglo sehr ähnlich sind. Es scheint, dafs diese Art ehedem bei Kesmark und Leutschau ziemlich häufig im Karpathensandstein gefunden wurde. Es ist sehr interessant, dafs diese Art in Schonen ebenfalls in dem Steinkohlen führenden kalkigen Sandstein vorkommt, der wie der Karpathensandstein zum Liassandstein gehört.

11) Kleine weifse calcinirte Muscheln, welche der Brut von Astarte senilis Low. und Lucina albella Lam. (*Ven. circinata* L.) gleich oder höchst ähnlich sind. Sie kommen vor in den bituminösen, zerbrechlichen Schieferthonen, südlich von der Saline Bolechow in Gallizien.

12) Sehr grofse Austern, welche den von Fichtel in seiner Nachricht von den Versteinerungen Siebenbürgens abgebildeten Arten Ostrea gryphoides und Ostrea canalis gleichen. Sie liegen auf den Feldern bei Tinta, nordöstlich von Eperies herum, und mögen wohl wahrscheinlich aus dem in der Gegend herrschenden Sandstein abstammen.

13) Zweischalige Muscheln von den Geschlechtern Area und Lucina, so wie einschalige, welche den Geschlechtern Cerithium und Pleurotoma ähneln, sind in Bruchstücke des Karpathensandsteins eingeschlossen, welche bei Tinta, ferner bei Jaslo und Brzesko in Gallizien sich finden.

---

*) Zipser, min. Taschenb. v. Ungarn S. 318.

14) Zweischalige Muscheln, die jetzt nicht näher bestimmt werden können, sind sonst in grofser Menge im thonigen Sandstein bei Leutschau, auf dem Jerusalemsberge bei Kesmark vorgekommen, und finden sich auch jetzt noch z. B. zwischen Orlowa und Podhradie an der Waag.

15) Grätenfische in mitunter ziemlich gut erhaltenen, aber doch nicht vollständigen Exemplaren, häufiger noch ihre Schuppen, Flossen und einzelne Wirbel finden sich im bituminösen Schieferthon bei Zakluczin, 1½ Meilen von Wieliczka. Dieselben in ähnlichen Schiefern bei Tkaczika in der Bukowina. Defsgleichen im bituminösen Hornstein, wechselnd mit bituminösen Kalkmergeln, im Hangenden der Mergeleisensteinflötze bei Maydan in Gallizien.

16) Andere Fischabdrücke und noch andere Knochenfragmente wurden früher in den Sandsteinbrüchen zwischen Iglo und Palmsdorf in der Zips gefunden.*)

### B. Petrefacten aus dem, dem Karpathensandstein untergeordneten Klippenkalkstein.

Dieser interessante Kalkstein, der in seinem Aeufsern theils dem dichten Jurakalkstein, theils dem lichten und bunten obern Alpenkalk ähnlich ist, schliefst Versteinerungen ein, welche anderwärts dem Lias- und Jurakalk angehören, und enthält vorzüglich viele Zoophyten, welche ihn nach allen Richtungen durchziehen, und durch Verwitterung des Gesteins meistens erst sichtbar werden. Durch das Mikroskop entdeckt man darin sehr viele zarte zoophytische Ueberreste, aber so sehr verwachsen, dafs sie nicht näher bestimmt werden können. Diese Beobachtung und das klippenförmige Ansehen der Felsen, welche dieser Kalkstein bildet, führen zu der Vermuthung, dafs die Klippen Korallenriffe der Vorwelt waren. — Was ich bisher in diesem

---

*) Es ist sicher, dafs bei speciellern Beobachtungen im Sandstein der Karpathen noch viele Muschel- und Schneckenarten entdeckt werden. Sie scheinen aber immer nur einzelnen Schichten anzugehören, und daher hat es bisher so schwer gehalten, in dem weitläufigen Gebirge davon mehr aufzufinden.

Kalkstein von Petrefacten bestimmen konnte, besteht in fólgenden Arten:

1) Lithodendron hippurinum n. Diese Art scheint mit begriffen zu seyn unter dem *Hippurites turbinatus* Schl. oder *Madrepora turbinata* L. (Parkins., *Org. Rem. Vol. II.* Taf. 5. Fig. 5). Ich bin etwas zweifelhaft gewesen, wohin ich diese *Madrepora* (im Sinne Linné's) rechnen sollte. Sie gehört nicht zum *Gen. Madrepora* Lam., denn sie hat keinen porösen, sondern einen lamellösen Bau. Zur *Turbinalia* gehört sie auch nicht, und kann also auch nicht zu v. Schlotheims Hippuriten gebracht werden. Durch Vergleichung von ziemlich vielen Exemplaren gewann ich die Ueberzeugung, dafs sie zu Lamarks *Genus Caryophyllea* gehören müsse. Darunter sind aber auch ziemlich verschiedene Geschöpfe vereinigt, die Schweigger defshalb in die *Genera Lithodendron* und *Anthophyllum* trennte. Unser Petrefact gehört zu *Lithodendron*, und zwar zu der Abtheilung *trunco brevi in ramos umbellatos deliquescente.* Von der angeführten Abbildung bei Parkinson, mit der man unsere Art etwa vergleichen möchte, unterscheidet sie sich wesentlich dadurch, dafs die Glieder nicht so scharf getrennt sind, stark und unregelmäfsig nach der Quere gerunzelt, und erst unter dieser gerunzelten Oberfläche zart der Länge nach gestreift. Einzelne Glieder ähneln selbst dem *Madreporites hippurinus* Schl., allein im vollkommenen Zustande theilt sich jeder Stamm nach oben in gabelförmige, sich doldenartig oder fächerartig ausbreitende Aeste, was bei *Madr. hippurinus* nie der Fall ist. Diese Art ist sehr häufig bei Sygneczow und bei Stramberg, und auch in Ostgallizien bei Uterop und Maniawa.

2) Madreporites cavernosus Schl., d. i. eine *Astrea*, welche mit *Astrea cavernosa* Lam. übereinstimmt von Sygneczow bei Wieliczka und im weifsen fast dolomitischen Kalkstein, unweit Dobromil.

3) Madreporites filatus Schl. oder besser Astrea undulata n., der sogenannte *Astroites undulatus* Walchii — ebenfalls vom Geschlecht *Astrea* Lam. Von Sygneczow.

Diese beiden *Astrea*-Arten sind ganz dieselben, welche sich im polnischen Jurakalkstein finden.

4) Alcyonites globatus Schl. Von Sygneczow.

5) Einige Eschariten durchziehen den Kalkstein von Sygneczow ebenso, wie den ähnlichen von Stramberg in Mähren.

6) Encrinites caryophyllites Schl. oder Eugeniacrinites quinquangularis Miller. Die Auffindung einiger Glieder von Stielstücken einer Enkrinitenart im Kalkstein von Sygneczow machte mich aufmerksam, dafs auch diese Familie der Strahlthiere wirklich in dieser Kalksteinformation vorhanden sey. Ganz kürzlich erst zerschlug ich defshalb einige Stücke des Kalksteins von Sygneczow und von Stramberg in Mähren, und siehe da, ich erhielt einige ausgezeichnete Kelche oder Beckenglieder von der Blumenkrone des *Encr. caryophyllites* Schl., welche mit der Zeichnung in v. Schlotheims Nachträgen zur Petrefactenk. 2te Abtheilung Taf. 28. Fig. $5^a$ und $6^d$ sehr genau übereinstimmen. Es sind Nathlinien daran vorhanden, und zwar sehr ausgezeichnet, nicht blofs 5, sondern 10, und die ganze obere concave Fläche des Kelchs oder Beckens, worauf die sogenannte Nelke oder der Kronenkopf des Enkriniten aufgesessen hat, ist fein punktirt oder chagrinartig gekörnt.

7) Andere Enkriniten in dem Kalkstein zwischen Lublau und Schelen beim alten Schlosse Kamenica führt Hr. Beudant (l. c. Vol. II. p. 164) an. Er hat sie leider nicht näher bestimmt, da er aber defshalb diesen Kalkstein mit seinem Enkrinitenkalkstein von Dotis und Bakony verglich, der wohl sicher zur Jurakalkformation gehören dürfte, und, wenn gleich anders gelagert, dennoch gewifs in einiger Verwandtschaft mit unserm karpathischen Klippenkalk steht, und ich in einem Stück Kalkstein von Bakony Enkrinitenglieder sah, welche dem *Encrinit. echinatus* Schl., der dem Jurakalkstein eigen ist, angehören, so mögen vielleicht die Enkriniten von Kamenica von derselben Art seyn. Aufserdem sah ich sehr verwachsene Enkrinitenglieder auch in allen den hierher gehörigen Kalksteinarten, welche Hr. v. Lill bei Uterop und an vielen anderen Punkten in Gallizien gesammelt hatte.

8) Ammonites planulatus nodosus? Schl. Ich sah davon ein einziges, aber sehr grofses Exemplar, aus dem

Kalkstein von Czorstyn in der Sammlung des Predigers Genersich zu Kesmark. Als ich es sah, hatte ich keine Mittel zur Vergleichung zur Hand; ich kann also nicht mit völliger Bestimmtheit behaupten, ob meine Determination desselben ganz richtig ist.

9) Ammonites Herveyi Low. (*Min. Conch.* T. 195), der im englischen Oolith erscheint, findet sich häufig bei Rogoznik, unweit Nowytarg. Junge oder kleine Exemplare ähneln auch *A. convolutus* Schl. oder *A. Gervillii* Brongn.

10) Grofse Ammoniten, 8 Zoll im Durchmesser, von Parnicza an der untern Arva, und einer 13 Zoll breit und 11 Zoll hoch im Felsen Markawa skala, 1000 Schritte hinter Schlofs Arva an der rechten Seite des Arva-Flusses, nahe an der Chaussee, eingewachsen. Diese Ammoniten gehören wahrscheinlich zum Ammonites arietis Schl.

11) Eine andere Ammoniten-Art findet sich im Kalkstein von Szrnye oberhalb Trentschin, bei Rownye an der Waag und in der Bergkette Pieniny bei Kroscienko.

12) Nautilus expansus Low. (*Min. Conch.* T. 195), von Babieszowski skalki und Rogoznik bei Nowytarg. Häufig. In England im Kreidenmergel zu Hause.

13) Nautilus excavatus Low. (*Min. Conch.* T. 529 Fig. 1), zum Theil auch ähnlich *N. lineatus* Low. Häufig bei Rogoznik. In England im untern Oolith zu Hause.

14) Belemnites paxillosus Schl. von Rudina bei Sillein im Trentschiner Comitat, und in den eben genannten Pieniny-Bergen.

15) Gryphaea arcuata? Lam. oder Gr. incurva? Low. Sehr häufig, eine ganze Muschelbank bildend, im grauen Kalkstein bei Podhradie im Waag-Thal. Diese von mir und Hrn. v. Lill für *Gryphaea arcuata* Lam. nach nicht ganz freien und vollständigen Exemplaren angesprochene Muschel wurde später von Boué für *Gryphaea columba* erklärt. Eine neue Bereisung der westlichen Karpathen im Sommer 1830 hat mich belehrt, dafs Hr. Boué Recht hat.

16) Pecten discites oder Pleuronectites discites Schl. sehr deutlich und ziemlich häufig im Kalkstein bei Sygneczow, so wie in dem von Stramberg, aber aufserdem

auch bei Uterop, Maniawa und, wie es scheint, überall in diesem Kalkstein längs Ostgallizien.

17) Pecten salinarius Schl. Diese von Hrn. v. Schlotheim sehr richtig bestimmte Art, welche bei Hallein, Aussee und Ischel ganze Bänke eines weifsen Kalksteins zusammensetzt, welcher dort über den salzführenden Gebirgsschichten liegt, findet sich einzeln, aber sehr deutlich, in unserm Kalkstein von Sygneczow und in dem von Uterop, welcher, ebenso wie jener alpinische, im Hangenden der Steinsalzmassen von Wieliczka und Uterop liegt, und auch im Aeufsern mit dem Kalkstein von Hallstadt völlig übereinstimmt. *)

18) Eine andere schmäler und länger gebaute und feiner gerippte Pectiniten-Art, welche ich nicht genau bestimmen konnte, von Sygneczow und zwischen Sillein und Rajecz am Faczkower Gebirge.

19) Einige undeutliche Ostraziten im Kalkstein von Sygneczow.

20) Eine Modiola im rothen, dichten Kalkstein vom Flarer-Pafs, zwischen Mähren und dem Trentschiner Comitat.

21) Ein schmäler gebauter Mytilus von Sygneczow.

22) Steinkerne einer Trigonia von Szrnye, oberhalb Trentschin.

23) Terebratulites vulgaris und

24) Terebratulites lamnosus Schl., von Miasteczko im Trentschiner Comitat.

25) Andere gestreifte Terebrateln von Rudina bei Sillein.

---

*) Beudant, l. c. Vol. I. p. 168, führt aus diesem Kalkstein vom Dürrenberg bei Hallein eine *Terebratula pectunculata* auf. Nach dem Exemplar, welches ich davon nach der Beudant'schen Bestimmung erhalten habe, ist diefs aber kein *Terebratulit*, sondern der *Pecten salinarius*. Hr. Beudant hat sich wahrscheinlich, so wie früher einige andere Petrefactologen, getäuscht, denn auch Andere haben diesen *Pecten*, wenn er nicht gut erhalten war, und seine kleinen Ohren nicht sichtbar wurden, für einen flach gedrückten, gestreiften Terebratulit gehalten.

## C. Petrefacten aus dem karpathischen Steinsalz und Salzthon, vorzüglich von Wieliczka.

Die organischen Ueberreste, welche in den Gruben von Wieliczka gefunden worden sind, haben schon lange die Aufmerksamkeit der Naturforscher erregt, und in neuerer Zeit dazu beigetragen, diese Salzlager für ein tertiäres Gebilde anzusehen. Ich habe alles gesehen, was in dieser Art in Wieliczka vorgekommen ist, und darf mir schmeicheln, einige der dort vorkommenden Muscheln zuerst richtig bestimmt zu haben.

### a) Pflanzen.

1) Der Fucoides furcatus, der im Karpathensandstein vorkommt, findet sich auch, wie schon erwähnt, auf Stücken desselben Sandsteins, die zuweilen im Salzthon in Wieliczka inne liegen.

2) Lange schwert- und säbelförmige Absonderungen, welche im Salzthon zuweilen vorkommen, sind so regelmäfsig, dafs ich geneigt bin, denselben einen organischen Ursprung zuzuschreiben. Sie gleichen gar sehr manchen scharfkantigen Blättern der gröfsern Schilf- und Iris-Arten.

3) Bituminöses trüffelartig oder nach Schwefelkohlenstoff stinkendes Holz (Salzkohle genannt) von dikotyledonischen Bäumen. Es ist sehr häufig in den unreinen Spiza-Salzflötzen eingeschlossen, und theils vollkommen mit seiner Holztextur erhalten, theils in eine Art von muscheliger glänzender Moorkohle verwandelt. Zuweilen haben sich davon grofse Aststücke gefunden, und daran zuweilen noch Zweige und Blätter. Diese kann man aber jetzt in Wieliczka nicht mehr sehen. Eben solches bituminöses Holz ist ferner auch ehedem nach Fichtel zu Deesakna, und ein 8 Fufs langer Klotz mit seinen Aesten zu Visakna in Siebenbürgen tief im Salz vorgekommen; eben so findet es sich jetzt zuweilen in den Salzgruben zu Rhonaszek. Aber auch aufserdem, da man dieses Holz für ein so sicheres Zeichen vom tertiären Alter des Wieliczkaer Salzes ausgegeben hat, mufs ich bemerken, dafs es sich ebenfalls im Steinsalz von Ischel in Oesterreich, und zu Vic in Lothringen findet.

4) Im Salzthon finden sich längliche herzförmige Blätter, welche vielleicht jenen Bäumen angehörten. So viel ist gewifs, dafs jenes Holz nicht von Nadelhölzern, sondern von Laubhölzern abstammt.

5) Die berühmte und in ihrer Art einzige Nufs im Spizasalz, welche sich in der Sammlung des Hrn. Gubernialraths v. Lill zu Wieliczka befindet, ist unverkennbar eine Nufs vom *Genus Juglans* (Wallnüsse). Hr. Graf v. Sternberg erklärte sie vor drei Jahren geradezu für identisch mit der Nufs der nordamericanischen Juglans alba, allein späterhin, im letzten Hefte seiner Flora der Vorwelt, bezeichnet er sie doch als besondere Art unter dem Namen Juglans salinarum. Warum hat sie Graf Sternberg nicht abgebildet? Diese merkwürdige Nufs verdiente wohl überhaupt in ein Nationalmuseum aufgenommen zu werden, damit sie den gewöhnlichen Vernachlässigungen oder Zerstreuungen der Privatsammlungen nach dem Tode ihrer Besitzer entgehe. — Höchst wahrscheinlich stammt wohl diese Nufs von den Bäumen ab, welche jenes bituminöse Holz geliefert haben. Es ist merkwürdig, dafs ähnliche Nüsse, welche geradezu Wallnüsse genannt werden, und deren Kern völlig versteinert war, im Steinsalzgebirge bei Lons-le-Saunier in der Franche-Comté 30 Toisen tief beim Aufgewältigen alter Salinenschachten ebenfalls gefunden wurden. (*Histoire de l'Acad. des sciences à Paris, pour l'année* 1745 p. 33.)

6) Vor mehreren Jahren fand man in einem der unteren Szybiker Salzflötze von der ersten oder obersten Reihenfolge (denn die Lagerung der Salzlagerstollen wiederholt sich dreimal in Wieliczka) einen noch jetzt in der Markscheiderei daselbst aufbewahrten vegetabilischen Körper, den man fälschlich für einen Tannenzapfen ausgab, den aber der königl. französische Botaniker Dr. Bellanger zu Pondichery 1825 auf seiner Durchreise durch Wieliczka für den Strunk eines Farrenkrauts vom Gen. Asplenium DE CANDOLLE erklärte.

7) Der Abdruck einer Blüthe von einem Zapfenbaum. Der eben erwähnte Dr. Bellanger hinterliefs davon eine Bestimmung mit den Worten: *l'impression d'un châton de fleur mâle d'une espèce de la famille des Conifères.*

b) Thiere.

8) Eine deutliche Turbinolia aus dem Wieliczker obern sogenannten Grünsalz, welche vielleicht zu Hrn. v. Schlotheims *Hippurites rotula* gehört. Die Wiener Zoologen verglichen dieselbe mit der Madrepora anthophyllum. (Espe's Pf. Th. T. 24.)

9) Eine ausgezeichnete Turbinolia anderer Art, in eine opalähnliche Masse umgewandelt, unbekannt aus welcher Schicht, in Wieliczka in der Sammlung des Hrn. Gubernialraths v. Lill. Hr. Beudant (l. c. Vol. II. p. 147) sagt zugleich, dafs sich ebenfalls eine *Tubernolia* im Steinsalz eingeschlossen, welches dem Wieliczker Grünsalz gleicht, in der Privat-Mineraliensammlung des Königs von Frankreich befinde, und dafs sich eben solche Turbinolien auch im Steinsalz des österreichischen Salzkammerguts, unweit Gmünden, fanden.

10) Walch führt an, dafs in früherer Zeit sich zu Wieliczka Stammstücke von Keratophiten gefunden hätten.

11) Wenn man das unreine Spiza-Salz im Wasser auflöst, so bleibt eine grofse Menge von Sand und Thon zurück, in welchen zahlreiche mikroscopische Polythalamien von den Geschlechtern Rotalites, Renulites, Discorbis und Miliolites sich zeigen. Man kann sich hierbei des Gedankens nicht enthalten, diese unreinen Spiza-Salzflötze als Ablagerungen an den ehemaligen sandigen Meeresufern zu betrachten, wo noch heutzutage jene mikroskopischen Polythalamien den Dünensand zu Millionen erfüllen, und der See Elton, so wie andere Salzseen in Asien zeigen uns gar deutlich jetzt noch die jährliche Bildung fester und starker Salzlager, denen blofs gröfsere Bedeckung fehlt, um sie den ältern Steinsalzlagern völlig gleich zu machen.

12) Eine gewundene Schnecke im Salzthon, welche in der Sammlung des Hrn. Gubernialraths v. Lill vorhanden ist, wurde in Wien für eine Pleurotoma bestimmt, allein diesem Urtheile kann ich nicht beitreten, denn die Conchylie hat an der Mundöffnung keinen geraden verlängerten Canal und keine Ausbiegung am rechten Mundrand, wie *Pleurotoma*, sondern nach dem kurzen und nach hinten gekrümmten Canal zu

urtheilen, gehört sie zum Gen. Cerithium oder Potamides.

13) Eine ausgezeichnete Helix, offenbar eine Landschnecke, von der Gestalt und Gröfse der Helix ericetorum Alten. Ein einziges, aber vortrefflich erhaltenes Exemplar im unreinen Grünsalz in der Sammlung des Hrn. Gubernialraths v. Lill. — Eine grofse Seltenheit.

14) Ein Gryphit, am ähnlichsten wohl mit *Gryphites cymbium* Schl. aus Salzthon. Hr. Boué will ihn nicht dafür gelten lassen, sondern glaubt, dafs es *Ostrea navicularis* Brocchi sey. *)

15) Ein glatter Pectinit, dem Pecten pleuronectes verglichen, schien mir sehr ähnlich mit Pleuronectites discites Schl. Aus Salzthon.

16) Am häufigsten sind im Salzthon von Wieliczka kleine zweischalige Muscheln, welche früher, und auch von Hrn. Beudant, für Tellinen angesehen wurden. Ich habe sie endlich, **) wie die Note nachweist, richtig für Arten des *Genus Nucula* erkannt. Von diesen ist:

---

*) Dasselbe Exemplar, welches Knorr in seinem bekannten Petrefactenwerke P. II. I. Taf. 20. Fig. 7 abbildete, und welche Zeichnung Hr. v. Schlotheim in seiner Petrefactenkunde bei seinem *Gryph. cymbium* citirt, war aus Wieliczka.

**) Als ich 1817 bei meiner ersten Anwesenheit in Wieliczka diese kleinen Muscheln erhielt, waren die Schalen schon etwas aufgelöst, und ich hielt sie (aber ohne Sicherheit) ebenfalls für Tellinen. Im Jahre 1825 erhielt ich durch Hrn. v. Lill bessere Exemplare, und nun sah ich wohl, dafs diese Muscheln nicht zu *Tellina* gehören konnten, weil ihnen die charakteristische Falte am hintern Rande fehlt, und die ganze Form mehr eiförmig dreieckig, als bei ähnlichen Tellinen war. Noch hatte ich aber das Schlofs nicht gesehen. Zufällig legte ich ein Exemplar an einen feuchten Ort, der Salzthon im Innern der Muschel quoll auf, sprengte die Schalen glücklich und unversehrt von einander, und auf einmal sah ich nun das Schlofs einer *Nucula* (nämlich *Cordo linearis fractus, medio fovea oblique producta interruptus, dentibus numerosis subacutis, in pectinibus productis*). Ich theilte diefs gleich Hrn. v. Lill mit, um durch Zoologen die Sache noch mehr bestätigen zu lassen. Bei seiner Anwesenheit in Wien erklärten die Wiener Gelehrten meine

a) Nucula laevigata Low. (s. Low. *Min. Conchol.* Taf. 192. Fig. 1, 2) ziemlich selten. Diese Art kommt im englischen *Crag* (tertiären Sandstein) ebenfalls vor.

b) Nucula pectinata (Low. (s. *Min. Conch.* T. 192. Fig. 6, 7) am häufigsten in den obern Salzthonschichten. Diese Art findet sich in England im *Chalk marle* (Kreidenmergel).

c) Nucula trigona Low. (*Min. Conch.* T. 192. F. 5). Sie findet sich in England im London-Thon, und ist der *Nucula margaritacea* Lam. ähnlich. Auch diese Art ist in Wieliczka ziemlich häufig. Hr. v. Lill hat später im Salzthon von Ischel ebenfalls Nuculen entdeckt, was alle Aufmerksamkeit verdient.

17) Ausgezeichnete Krebsscheeren. Was ich davon in Wieliczka sah und selbst besitze, sind schön erhaltene, stark und deutlich gezahnte Arme der Scheeren einer Krebsart, mit noch natürlicher, wenig calcinirter Schale. Sie stimmen am meisten mit den Scheeren von *Portunus Leucadon* (Desmarest, *hist. nat. des crustacées fossile* P. III. F. 3) überein, nur ist bei der Wieliczker Art unter jedem Zahn eine kleine, aber deutliche Vertiefung vorhanden. Diese Ueberreste einer Krebsart, von der noch niemals ein ganzes Exemplar sich fand, kommen selten im Salzthon des obern Grünsalzgebirges unter der obersten Reihe der Szybiker Flötze in der Galerie (Schlag) Nordgallizien vor.

18) Vortreffliche, mit dem natürlichen Schmelz und Glanz erhaltene Fischzähne (Glossopetren) im obern Salzthon; davon gleicht:

a) eine Art der Abbildung im Knorr P. II. II. Taf. H. I. Fig. 7 und 9.;

b) eine Kinnlade oder ein Gaumenstück mit fünf daran sitzenden, in der Gröfse allmählich abnehmenden Zähnen, ist

---

Beobachtung für völlig richtig, und alle jene Muscheln für ausgezeichnete Nuculen. Im Jahre 1827 sah ich sodann eine zahlreiche und wohlerhaltene Suite derselben in Wieliczka, wonach obige Bestimmungen gemacht sind.

der Abbildung in PARKINSON's *Org. Rem. Vol. III.* Taf. 18. Fig. 10, 11 sehr ähnlich.

Das Wieliczker Salzgebirge ist mithin ein ausgezeichnetes Beispiel von dem Zusammenvorkommen wirklicher Meeresgeschöpfe mit Landgeschöpfen, sowohl aus dem Thier- als Pflanzenreiche.

In der Marmarosch zu Rhonaszek finden sich beim Abteufen der Schächte im Salzthon über dem Steinsalz ebenfalls nicht selten Conchylien, und zu Felsö Rhona, nicht weit davon, kommen im Letten, der zum Salzgebirge gehören mag, calcinirte Austern und andere Muscheln vor, die ich alle nicht gesehen habe, und also nicht näher bezeichnen kann.

## §. 141.

## *Mineral- und Gasquellen.*

Zu den wichtigsten Erscheinungen im Karpathensandstein und seinen untergeordneten Massen gehören eine grofse Anzahl von Mineralquellen. Von diesen haben wir vier Classen zu betrachten:

Salzsoolen mit vorherrschendem Kochsalz,
Schwefelquellen oder hydrothionsaure Wasser,
Erdölquellen und
Kohlensaure Wasser, welche theils reine Sauerquellen sind, theils reich an kohlensaurem Kalk (Kalkbäder), theils andere kohlensaure Salze führen,

Ferner kommen auch Gasquellen vor, welche theils Schwefelwasserstoffgas, theils Kohlensäure, theils Kohlenwasserstoffgas und reines Wasserstoffgas ausströmen.

### A. Salzsoolen,

Die Salzquellen, welche der Karpathensandstein in einer ungezählten Menge liefert, sind ohne allen Zweifel blofse Auflösungen der im Gebirge abgelagerten Steinsalzmassen, und entstehen überall da, wo das Steinsalz oder der Salzthon mit nicht zu mächtigen und klüftigen Fels-

schichten bedeckt sind, welche den Zudrang atmosphärischer Wasser gestatten. Auf vielen Punkten hat man künstlich dergleichen Soolen erzeugt, indem man Einwässerungsschächte in die salzführenden Schichten abteuft, und in diese süfse Wasser einleitet. — Fangen wir von Westen her an, so zeigen sich in Mähren nur sehr schwache Salzquellen. Im Trentschiner Comitat von Ungarn scheinen sie ganz zu fehlen, dagegen zeigen sich schon dergleichen auf der Südseite der Nordkarpathen im Arvaer Comitat, südlich von Podbiela an der Balaszowa, und auch am südlichen Fufse der Babiagóra, wo einige Schürfungen wirklich das Daseyn von Steinsalz erwiesen haben sollen. Weiter gegen Osten sind an der Südseite des Gebirgs weder Salzquellen noch Steinsalz bekannt bis nach Soovar bei Eperies. Hier wurde ehedem auf Steinsalz gebaut, bis die Gruben ersoffen, und dadurch ein natürliches Sinkwerk entstand, das heutzutage gesättigte Soole zu jährlich 100,000 Centnern Kochsalz und mehr liefert. Von Eperies gegen Südost fehlen wieder alle Salzquellen, bis sie von Neuem über den grofsen Steinsalzmassen der Marmarosch sich finden. Von da gegen Süden in Siebenbürgen ist ihre Zahl aufserordentlich grofs, und da sie Fichtel genau verzeichnet hat, wäre ihre Aufzählung eine nutzlose Wiederholung. Wenden wir uns auf die Nordseite der Karpathen zurück, so sind von den Salzquellen bei Orlau und Solca in Schlesien, bis in die Gegend von Wieliczka, keine bekannt. Selbst in der Nähe dieser reichen Steinsalzmassen sind starke Soolen nicht vorhanden, weil zu mächtige Thonmassen das Salz bedecken, und blofs schwache, salzige Quellen zeigen sich in der Niederung zwischen Swoszowice und Tyniec. Merkwürdig hingegen ist die Salzquelle, welche hoch in den Bieskiden, ¼ Meile vom St. Sebastian Kretscham, zwischen Jordanow und dem Dorfe Rabka, bekannt ist. Von hier an bis zum Wisloka-Flusse, fast 20 Meilen lang, finden sich wieder keine Salzquellen. Die schwachen Quellen bei Czarwana, am Einflusse der Brzozowa in die Wisloka, andere oberhalb Krasno, sind die ersten, mit denen der grofse Salzquellenzug anfängt, der dem Zuge

der Steinsalzflötze am Fufse der Karpathen längs Ostgallizien folgt. Doch auch hoch im Gebirge, nahe am hohen Gebirgsrücken, quillt bei Preluki, am Bache Oslawa, eine starke Salzquelle, welche sich noch dadurch auszeichnet, dafs sie viel freies, salzsaures Gas ausstöfst, und auch bei Maydan kommen schwache Salzquellen aufserhalb dem Hauptzuge vor. Sie beweisen, dafs die Lagerung der Salzflötze nicht allein auf den Fufs der Gebirge beschränkt ist. Von Tyrawa solna bei Mrzyglód am San an wird der Quellenzug nicht mehr unterbrochen. Wir gelangen hier in die Samborer Salinen-Intendanz, welche die Quellen zu Tyrawa solna, Lacko, Huczek, Starasol, Drohobicz, Solec, Modricz, Stebnik, Lisowice, Bolechow und Dolina verarbeitet. Sodann folgen weiter gegen Südost die Soolen der Delatyner Salinen-Intendanz bei den Salinen Kalusz, Petranka, Krasno, Rosulna, Molodkowa, Maniawa und Delatyn; hierauf die sehr zahlreichen Quellen in der Kolomaer-Intendanz bei den Salzcocturen Molodiatyn Saxczyn, Sloboda, Kniazdwor, Jablonow, Uterop und Kossow. Die Zahl der einzelnen Quellen, unter denen sehr viele gar nicht benutzt werden, ist zu grofs und zu veränderlich, um sie einzeln anführen zu können. Von Kossow gegen Südost trifft man zunächst weiter auf die unbenutzten Quellen bei Kuty an der Czeremosć, sodann in der Gegend von Dzikow an der Suczawa viele Quellen, welche Hacquet namhaft macht, und sodann auf die letzten benutzten Quellen (*Slatina de la more*) bei Tkaczika, unweit Solka in der Bukowina. Von da an wendet sich der Salzquellenzug mit dem Gebirge gegen Süden nach der Moldau, wo bei Boja de Arama, und längs dem Fufse des Gebirges, vorzüglich wieder unterhalb Okna und Grozest und gegen den Pafs Oytos viele Salzquellen zu Tage gehen, welche nur sehr wenig oder gar nicht benutzt werden.

Aufser Kochsalz enthalten diese Quellen immer etwas Gyps und schwefelsaures Natron, häufig auch Schwefelwasserstoffgas und etwas Erdöl. Genaue Analysen derselben sind mir nicht bekannt, und daher ihre chemische Natur im Ganzen noch sehr unbekannt.

## B. Schwefelquellen.

Quellen, welche mehr und minder reich an Schwefelwasserstoff sind, zugleich aber auch andere kohlensaure und salzsaure Salze und freie Kohlensäure enthalten, sind ebenfalls in dieser Formation sehr häufig, begleiten vorzüglich den Zug der Salzquellen, doch kommen auch aufserhalb dieses Zuges dergleichen vor.

In Mähren finden sich dergleichen bei Buchatschowitz, im Walde Obietowa, von schwachem Schwefelgehalt. Etwas stärker sind die schwefeligen Quellen bei Gajo und Voigtelsbrunn, welche höchst wahrscheinlich ihren Sitz ebenfalls im Karpathensandstein haben. In Gallizien sind die starken Schwefelquellen zu Swoszowice, wo sie zu einem Bade benutzt sind, und nicht weit davon zu Skotniki, unweit Krakau, bekannt. Ebenso quellen starke schwefelige Wasser bei Bochnia aus dem Salzgebirge. Weiter ostwärts setzen sie sodann fast so weit aus, als die Salzquellen, denn wir finden zunächst nach dieser Richtung erst wieder zu Samoklenski, unweit Zmygrod, und zu Turaszówka, unweit Krasno, Schwefelquellen. In dem ostgallizischen Salzquellenzug enthalten viele Salzquellen auch freien Schwefelwasserstoff; die reichste solche Schwefelquelle ist zu Truskowice, wo sie ihren Sitz in den, gediegenen Schwefel führenden Mergelflötzen hat; andere finden sich zwischen Dobromil und Starasol, bei Tustanowice, bei Bolechow, bei Maydan, unweit Nadworna, und noch mehrere in der Bukowina und der Moldau. Sie bilden sich durch Zersetzung des Gypses, welcher den Salzthon und das Steinsalz begleitet. Auch in den höhern Theilen den Gebirges finden sich dergleichen zu Wapenna, im Sandecer Kreise, zu Smerszonka beim rothen Kloster, und zu Schwefelbad bei Laibitz in der Zips.

## C. Erdölquellen.

Zu den besonders merkwürdigen Quellen im Karpathensandstein gehören diejenigen, welche eine unglaubliche Menge von Erdöl liefern. Dieses Erdöl, welches durch einen immer fortdauernden Zersetzungsprocefs der bitumenreichen

Felsmassen erzeugt wird, ist vorzüglich in der Abtheilung der karpathischen Sandsteinformation zu finden, welche das Steinsalz, den Salzthon und die bituminösen Schiefer umfafst. Seit uralten Zeiten wird es von den Völkern, welche die Karpathenkette bewohnen, gesammelt, und zwar gräbt man da, wo es nicht von selbst oder auf natürlichen Quellwassern schwimmend aus dem Gebirge heraustritt, in den schottrigen obern Gebirgslagen (Mergelsandstein, bituminösen Schieferletten, Brandschiefer, Salzthon) kleine Gruben oder Brunnen aus, in welchen sich das Wasser und das mit ihm zugleich aus dem Gebirge quellende Erdöl auf der Oberfläche des Wassers sammelt, bis man es abschöpfen oder auf andere Art vom Wasser sondern kann. Es hat im frischen Zustand eine dunkelbraune, oder wenn es sehr dünnflüssig ist, eine bouteillengrüne Farbe; wenn es aber einige Zeit mit der Luft in Berührung blieb, wird es dicker, zäher und dunkelschwarz; endlich wird es an der Luft noch mehr oxydirt, ganz zäh und fest, und bildet dann zwischen den Gesteinslagen dünne Schichten von festem Erdpech. Dieses ist offenbar nur ein Erzeugnifs der Oelquellen und nicht umgekehrt, wie Manche vermuthet haben, sind diese durch Auflösung des Erdpechs entstanden. Der Geruch dieses Erdöls ist weniger heftig und unangenehm, als z. B. desjenigen aus Ober-Italien. Ganz dünnflüssige, weifse oder gelbliche Naphtha ist im Karpathensandstein nicht bekannt; man erhält aber dergleichen reine Naphtha zu 16 bis 40 Proc. durch Destillation des gemeinen Erdöls. Dieses Erdöl wird von den Polen und Pokutiern Kipieczka genannt, wenn es dünnflüssig ist; hingegen Ropa, wenn es zäher und dickflüssiger erscheint; die Wallachen in der Moldau nennen es Dohot, die Ungarn Deget, und die Bewohner der Wallachei Pokura. In Gallizien, von Westen nach Osten, finden sich die bekannten Erdölquellen bei Węglówka, unweit Krasno, zu Tyrawa solna bei Sanok, zu Kwaszenina, Starasol, Kolowopienie und Uberec im Sanoker Kreise, zu Nahujowice, Popiel, Boryslaw und Truskowice bei Stry, zu Sloboda bei Peczyniszne, zu Kozmacz und Jablonow bei Kolomea. — Ferner in der Moldau zu Bochu-

raschany, unweit Baja, im Moineszder Grund, 3½ Meilen vom Passe Gyemesz gegen Osten an der Strafse nach Jassy, im Thale Soosmezö, östlich vom Passe Oytosch, und von da noch 1 Meile weiter östlich beim moldauischen Dorfe Herschan, und zwischen Okna und Taraony. In der Wallachei an mehreren Orten zwischen dem Tömöscher Pafs und Bucharest. In Siebenbürgen und der Marmarosch sind mir solche Erdölquellen weiter nicht bekannt, und ob die zu Czigany falva im Bihorer Comitate von Ungarn derselben Formation angehört, ist zwar wahrscheinlich, aber nicht gewifs. Mit dem Erdöl quillt zugleich häufig Kohlenwasserstoffgas mit dumpfem Getöse hervor. In Gallizien scheint die Quelle zu Nahujowice die stärkste zu seyn; dann die von Truskowice, wo die Hauptquelle im Christianschacht armdick mit starken Luftblasen von brennbarer Luft aus blauem Letten hervorquoll. Wenn man bedenkt, dafs zu Sloboda *) eine einzige Quelle wöchentlich 24 Garniec (nach dem alten Mafse ungefähr = 12 Kubikfufs) Erdöl liefert, und dafs in Gallizien und der Moldau zusammen gewifs 20 Mal so viel Erdöl wöchentlich aufquillt, als in jener einzigen Quelle, so liefert das Gebirge jährlich mehr als 12,000 Kubikfufs flüssiges Bitumen. Welche Erzeugung, wenn man bedenkt, dafs diese Quantität schon viele Jahrhunderte hindurch benutzt wurde, und noch viel längere Zeiträume hindurch unbenutzt zwischen den Gebirgsschichten sich zu Erdpech verdichtete!

## D. Kohlensaure Mineralquellen.

### a) Warme.

Ob die bekannten Thermen von Pistjan im Neutraer Comitat, von Trentschin und von Luczki in der Liptau, wirklich ihren Ursprung aus den Sandsteinen und Kalksteinen unserer Formation nehmen, ist ungewifs. Sie quellen allerdings in der Nähe dieser Gebirgsarten und innerhalb der Gränzen der karpathischen Sandstein- und Kalksteinfor-

---

*) Vergleiche Prechtel's Jahrb. des polytechnischen Instituts zu Wien. II. S. 335.

mation, weſshalb ich sie hier erwähne; aber ihre Temperatur deutet dagegen auf einen tiefer liegenden Ursprung, da es jetzt wohl für ziemlich ausgemacht gelten kann, daſs alle heiſsen Mineralquellen im sogenannten Urgebirge entspringen. Die Quellen von Pistjan, hart am Ufer der Waag entspringend, von 48 bis 50° R. Wärme, haben nur einen sehr schwachen hepatischen Geruch, und enthalten nur sehr wenig Glaubersalz, Bittersalz, Gyps, Kochsalz, kohlensauren Kalk und Magnesia und eine Spur von Kieselerde. Sie setzen sehr viel Schlamm und Incrustationen ab, die reich an Kieselerde, Kalk und Eisenoxyd sind. Die Thermen zu Teplitz, unweit Trentschin, haben 27½ bis 32° R. Wärme, enthalten mehr Schwefelwasserstoffgas wie jene, Kochsalz, kohlensaure Soda und Kalk. Die Quellen von Luczki, am Fuſse der Alpe Chocs in der Liptau, haben nur 18° R. Wärme, sind eisenhaltige Säuerlinge und sprudeln aus Kalktuffmassen hervor, die von ihnen selbst erzeugt wurden, und sich von da bis nach St. Miklos einige Stunden lang in mächtigen Massen abgelagert haben. Da die darunter liegenden Kalksteine der Alpe Chocs dem tatrischen Schiefer- und Nummulitenkalkstein angehören, so müssen wir diese wohl mit Bestimmtheit unserer Formation beizählen, und sie unterscheiden sich von unzähligen andern kalkhaltigen Säuerlingen derselben bloſs dadurch, daſs sie nicht wie diese kalt, sondern heiſs sind.

### b) Kalte Säuerlinge.

Ich glaube, keine Gebirgsformation in Europa hat so viel Sauerquellen aufzuweisen, als diejenige, von der hier die Rede ist. Von Mähren bis tief nach Siebenbürgen hinein begleiten sie dieselben in noch ungezählter Menge, und sind besonders an den Gebirgsstrich gebunden, in welchem der südliche Zug des karpathischen Klippenkalks dem Karpathensandstein untergeordnet ist.*) Ihr starker Gehalt an Kohlensäure

*) Hr. v. Schindler im mehrmals angeführten Werke Seite 34 hat schon die richtige Bemerkung gemacht, daſs diese Sauerquellen in einem besondern Gebirgsstrich vorkämen, doch hat er ihn zu schmal geschätzt, weil er bloſs Gallizien, und nicht zugleich auch Ungarn berücksichtigte.

und kohlensaurem Kalk lassen mit Recht vermuthen, dafs in diesem Kalkstein ihre Entwicklungs-Herde liegen, wenn sie auch am Tage nicht immer aus ihm selbst hervorbrechen, sondern eben so oft auch ihren Ausgang durch den benachbarten Sandstein genommen haben. Alle diese Säuerlinge sind im Sommer 9—12° R. kälter als die äufsere Luft.

In Mähren entquellen, wie schon oben erwähnt wurde, dem Teschner Kalkstein ziemlich viel Sauerquellen. In dem darüber liegenden Karpathensandstein finden sich dergleichen bei Nezdienitz, Zahorowitz, Banow und Sucha loza. In den nördlichen Karpathen fängt ihr Hauptzug in der Nähe des Dunajec-Thals da an, wo der Kalksteinzug bei Kroscienko zuerst eine bedeutende Mächtigkeit erlangt. Hier sind die Sauerquellen zu Sczawa und Konina, nordwestlich von Lacko, zu Krosnica und Tylka, westlich von Kroscienko, Szczawnica und Biala woda, östlich, und Obydza, nordöstlich von Kroscienko, Druzboka, Wieslawianska, Rostoka und Piwniczna am Poprad, Krynica bei Tylicz, Samoklenski westlich von Zmygrod, Konieczna westlich von Graab bekannt. Noch weit häufiger sind sie auf der Südseite der Nordkarpathen, in dem Zipser und Scharosser Comitat von Ungarn. Hier entquillt zuerst an dem südlichen Fufse der Tatra der sogenannte Schmeks oder der Sauerbrunnen von Grofs-Schlagendorf unter der Königsnase zugleich mit einem schwefeligen Wasser aus Granitgerölle. Ich glaube nicht, dafs er im Granit entspringt, sondern in dem Karpathensandstein, der bis an den Granit hinansetzt, und von dessen Gerölle bedeckt wird. Die übrigen Sauerquellen der Zips sind die von Filicz und St. Andre südlich von Deutschendorf, die bei Landok, Viborna, Bierbrunn, Kreigh, Ober-Rauschenbach, Topperez, Kamionka, Laczkawa, und die berühmten von Neu-Lublau. Damit in Gesellschaft erscheinen die kohlensauern Kalkwasser von Ganocz (Johannisdorf), Rokus, Baldocz, Ober-Rauschenbach, Siva Broda beim Zipser Schlosse, welche die aufserordentlich mächtigen Kalktuffmassen zwischen Filicz und Ganocz, bei Ober-Rauschenbach und selbst den hohen Schlofsberg des Zipser Schlosses erzeugt haben und immerfort noch vermehren. Jenseits des BraniskaGebirgs im Scharosser

Comitat zählt der Professor Sennowitz 72 Säuerlinge. Unter diesen sind die von Bartfeld und Dluga luka (Langenau), nahe bei jenen, die von Lipotz am Fufse der Braniska und die von Czewete und Krasna woda bei Eperies die berühmtesten. Alle diese Säuerlinge (die Kalkwasser abgerechnet) enthalten entweder blofs freie Kohlensäure mit wenig kohlensaurem Eisen, wie der von Grofs-Schlagendorf, oder gewöhnlich enthalten sie zugleich auch mehrere kohlensaure und schwefelsaure Salze, wie z. B. der von Krynica, oder daneben noch Schwefelwasserstoffgas, wie die von Bartfeld, Lipotz und Samoklenski. Die meisten quellen mit starkem Druck und Gezisch sprudelnd aus der Erde, indem eine lebhafte Entwicklung von kohlensaurem und hydrothionsaurem Gas dieselben begleitet. Es wäre sehr zu wünschen, dafs einige dieser Quellen einer neuen chemischen Analyse nach dem jetzigen Standpunkte der Wissenschaft unterworfen würden. Ich führe einstweilen nur die ältern Zerlegungen Hacquets an, der folgende Bestandtheile in zehn Pfund Wasser angibt:

| | Im Bartfelder Säuerling. | Im Krynicer Säuerling. | In der Quelle von Samoklenski. |
|---|---|---|---|
| Freie Kohlensäure . . | 140 C.Zoll. | 156 C.Zoll. | 20 C.Zoll. |
| Freies Schwefelwasserstoffgas . . . . | 16 — — | — — — | 70 — — |
| Kohlensaure Soda . . | 41 Gran | 37 Gran | — — — |
| Kohlensaurer Kalk . . | 10 — — | 13 — — | 9 Gran |
| Kohlensaure Magnesia . | 2,5 — | 2 — — | 1 — — |
| Kohlensaures Eisenoxydul | 2,0 — | 1,25 — | — — — |
| Schwefelsaure Soda . | 56 — — | 53 — — | 15 — — |
| Schwefelsaure Magnesia | 23 — — | 17 — — | |
| Schwefelsaurer Kalk . | 3,5 — | — — — | 31 — — |
| Salzsaure Soda . . . | 2 — — | 1,5 — | — — — |
| Kieselerde . . . . | 7 — — | 6 — — | — — — |
| Thonerde . . . . . | 3 — — | 4 — — | Spuren |
| Harzstoff . . . . . | 1 — — | 1 ⅛ — | — — — |
| Eisenoxydhydrat . . | 5,25 — | 2,25 — | — — — |

In der Quelle von Samoklenski gibt er aufserdem noch an: 1 Gran Extractivstoff, ½ Gran Schwefel und 1½ Gran

Schwefellebererde, worunter entweder Schwefelkalk oder vielmehr hydrothionsaurer Kalk verstanden seyn dürfte.

Ueber die Gegend von Eperies gegen Südost fehlen uns noch über die Sauerquellen genaue Nachrichten. Sie finden sich aber wieder bei Ussok und längs dem Zuge des Klippenkalks vom Vihorlet-Gebirge an über Szolywa bis Dluha in der Marmarosch in grofser Menge. In der letztern Provinz sind sie besser bekannt, und aufserordentlich zahlreich in den Thälern der Iza, des Viso, der Theifs, im Thal Guroboy und Csiszla, und an den Alpen Troyaga und Csarkin. Zu den berühmtesten gehören die von Szaploncza am Fufse des Köhát, welche etwas Schwefelwasserstoff und wenig Eisen enthalten, die von Glood und Batiza im Iza-Thal, welche blofs Kohlensäure und kohlensaure Salze enthalten, der Quell von Dragomer falva, der etwas Erdöl führt. Im Viso-Thal quellen die sauern Wasser fast überall, und stofsen viel Kohlensäure aus. Die stärksten sind bei Borsa und auf der Alpe Schuliguti. Im Theifs-Thal sind die Säuerlinge von Bocsko, Raho und Borkut, und der von Kobolo Polyana im Kossopojana-Thal die bekanntesten, welche viel Eisenoxydhydrat absetzen. Jenseits der Marmaroscher Alpen an der obern Czarny Czeremosc im Kolomeaer-Kreise von Gallizien ist der Sauerquell Burgut noch zu erwähnen. Endlich in Siebenbürgen, wo sich die Formation des Karpathensandsteins und die dazu gehörigen Kalksteine so sehr ausbreiten, ist die Zahl der Sauerquellen nach Fichtel gröfser, als in jedem andern Lande, und er hat eine sehr grofse Zahl namhaft gemacht.

## E. Gasquellen.

Schon ist es erwähnt, dafs mit den Säuerlingen und Schwefelquellen auch sehr starke Gasentwicklungen von Kohlensäure und Hydrothion-Gas verbunden sind, dafs die Salzquelle von Preluki freies salzsaures Gas ausstöfst, und dafs die Erdölquellen oft mit Kohlenwasserstoffgas zugleich hervorbrechen. Aufser diesen Gasquellen finden sich aber in den grofsen Massen des Salzthons noch andere. In Wieliczka ist innerhalb der Salzgruben schon auf mehreren

Punkten aus offenen Klüften eine grofse Menge brennbaren Gases ausgeströmt, welches sich bei Annäherung einer Flamme schnell entzündet, mit bläulicher Flamme verbrennt, und mit atmosphärischer Luft gemengt gefährliche Detonationen verursacht. Es scheint dieses nichts als Kohlenwasserstoffgas zu seyn. Viel stärker haben sich in neuerer Zeit solche Gasquellen in den Marmaroscher Salzgruben gezeigt, und besonders merkwürdig ist die, welche seit dem 18ten März 1826 in der Grube von Szlatina in 45 Klafter Tiefe aus einer Spalte im Salzthon bis jetzt hervorströmt, und seit dem 10ten Mai 1826 zur Beleuchtung der Grube dient. Das Gas ist leichter als atmosphärische Luft, nicht detonirend, brennt mit bläulich weifser Flamme, setzt dabei Kohle ab, und läfst sich, mit atmosphärischer Luft vermengt, ohne Beschwerde einathmen. *) Diese Gasart ist noch nicht näher untersucht, aber die Erscheinung, dafs sie ohne Gefahr abbrennt, läfst vermuthen, dafs vielleicht viel reines Wasserstoffgas dem gekohlten Wasserstoffgas beigemengt seyn mag.

## §. 142.

## *Schichtung.*

Das Schichtungsgesetz in der grofsen Gruppe des Karpathensandsteins ist ein höchst einfaches. Eben so wie die Verbreitung derselben dem Zuge der karpathischen Centralketten in einem grofsen Bogen folgt, eben so ist auch das Streichen der Schichten parallel der Richtung der Gebirgskette, d. h. an den Westkarpathen, die von Südwestsüd nach Nordostnord laufen, streichen die Schichten des Sandsteins und Kalksteins in derselben Richtung. In den Nordkarpathen, welche von Westnordwest nach Ostsüdost laufen, von Jablunka bis zur moldauischen Gränze, streichen alle Schichten eben so. In den östlichen Karpathen, zwischen Siebenbürgen und der Moldau, streichen sie von Nord nach Süd, und nur im flachen Siebenbürgen, wo der Sandstein und die damit verbundenen Salzmassen in einem grofsen Kessel gelagert sind, den ringsum ältere Gebirge umgeben, haben

*) Siehe Poggendorfs Annalen der Physik und Chemie. VII. S. 131.

jene eine oft horizontale Schichtung annehmen müssen. Für die Nordkarpathen hat Hr. v. Schindler jenes Gesetz völlig richtig erkannt, nur laufen die auf seiner Karte angegebenen Streichungslinien etwas zu weit gegen Nordwest, und sollten im westlichen Theile mehr nach Westnordwest und West gerichtet seyn, und ihre Verlängerung ins Gebirge diesseits der Weichsel ist falsch. Im Grofsen geht das Hauptfallen der nordkarpathischen Gebirgsschichten gegen Südwest, wie Hr. v. Schindler (S. 29) völlig richtig angibt, und es ist gänzlich falsch, dafs Hr. Beudant auf seinen Durchschnittsrissen von den Nordkarpathen nordöstliche Schichtensenkung als herrschend angegeben hat. Es ist von grofser Wichtigkeit, die Schichtenstellung genauer zu betrachten, und ich fange damit wieder bei den Westkarpathen an, wobei ich die Durchschnitte Fig. 1, 2, 3 und 4 auf Taf. VII zu vergleichen bitte. So wie in Mähren und Schlesien die Gruppe des Teschner Kalksteins ihre auf dem sudetischen Grauwacken- und Steinkohlengebirge aufruhenden Schichten gegen Südost und Süd einsenkt, eben so bleibt diese Schichtenstellung in dem darüber folgenden Karpathensandstein herrschend bis zum hohen Gebirgsrücken der Westkarpathen und am Anfang der Nordkarpathen bei Jablunka; dann beugen sich entweder die Schichten allmählich, oder sie stellen sich plötzlich auf den Kopf und wenden sich um, so dafs sie, vom Gebirgsrücken abwärts gegen das Thal der Waag, umgekehrt gegen Nordwest einfallen, und diese nordwestliche Schichtensenkung bleibt nun herrschend bis zu den ältern Gebirgsformationen am Faczkower und Fatra-Gebirge, von welchen sie abhängig ist. Im Grofsen betrachtet, sind also die ganzen Westkarpathen muldenförmig auf die Grauwacke der Sudeten und ihre Gegenflügel im Faczkower Gebirge gelagert, wenn gleich die aufgelagerte Masse ihre Grundgebirge an Höhe weit überragt. Es kann also wohl seyn, dafs das Kalksteinlager von Stramberg in Mähren mit dem gleichen Kalkstein im Waagthal in der Tiefe muldenförmig zusammenhängend ein und dasselbe Lager sey, wie es der Durchschnitt Fig. 3 angedeutet hat, wenn gleich völlige Gewifsheit darüber zu erlangen

nicht möglich ist. In den Nordkarpathen, wenn man sich das Gebirge von Inwald am nördlichen Fuſse durch die Babiagóra bis zum Fuſse der Tatra bei Koscielisko und Zakopane in der Richtung der Linie GH durchschnitten denkt, oder von Wieliczka durch das Thal der Raba herauf ebenfalls wieder bis zur Tatra und der Zipser Magóra, so neigen sich alle Schichten mit wenig Ausnahmen gegen Südwestsüd unter mehr und weniger steilen Winkeln. Im hohen Gebirgsrücken stellen sie sich wieder senkrecht und schwanken in der Stellung gegen Südwest und Nordost bis fast zum südlichen Fuſse des Gebirgs im obern Arva- und Dunajec-Thal. Dann richten sie sich meistens, z. B. sehr deutlich am Abhange gegen Nowytarg herab und im ganzen Dunajec-Thal bis Czerwony Klosztor, abermals auf, und stehen theils ganz senkrecht, theils unter 80° gegen Süden geneigt, welche Schwankung der Kalksteinzug bei Szaflary und Czorstyn zeigt. In der Ebene von Nowytarg und an der Zipser Magóra herrscht aber wieder südliche Schichtensenkung, die im Thale des weiſsen Dunajec aufwärts bis zum Fuſse der Tatra bei Zakopane immer flächer und flächer wird, und die höchst interessante Erscheinung darbietet, daſs die Schichten des Sandsteins an den steil gegen Norden einsenkenden Schichten des Nummulitenkalks nur sehr wenig und unbedeutend aufgebogen sind. Denken wir uns ferner in Ostgallizien das Gebirge durchschnitten vom nördlichen Fuſse bei Dobromil und Lacko bis zum südlichen Fuſse bei Unghwar und Munkatsch in Ungarn, so fallen alle Schichten gegen Südwest, ausgenommen im hohen Rücken des Gebirgs, wo die eingelagerten Schiefer eine kurze Distanz gegen Nordost fallen. Von Uterop in Pokutien durch die höchsten Gränzalpen der Marmarosch bis zu den Salzgruben von Rhonaszek und Sugatak fallen alle Schichten nach Südwest, und nur im höchsten Gebirge sind sie sehr steil oder ganz senkrecht aufgerichtet. Im Durchschnitt von Tkaczika in der Bukowina bis an den siebenbürgischen Trachit am Gebirge Pietre le Ros nach der Linie PQ fallen von Tkaczika bis nach Wama alle Schichten gegen Südwest, dann bis zum Glimmerschiefer alle gegen Nordwest,

umgekehrt jenseits der Glimmerschieferkette wieder gegen Südwest, und es ist mithin hier sichtlich, dafs nur die Erhebung der Centralkette die herrschende südwestliche Schichtenneigung auf eine geringe Gebirgsbreite in die entgegengesetzte umwandeln konnte.

Ist nun durch so zahlreiche Beobachtungen von Hacquet, v. Schindler, v. Oeynhausen, v. Lill und mir selbst als evident erwiesen zu betrachten:

> dafs in den ganzen Nordkarpathen alle Schichten von Westnordwest nach Ostsüdost und von Nordwest nach Südost streichen, und im Allgemeinen herrschend gegen Südwest und Südwestsüd einfallen.

so müssen wir doch auf der andern Seite auch zugestehen, dafs innerhalb dieser grofsen Gebirgskette muldenförmige, sattelförmige und wellenförmige Schichtung nicht ganz fehlt, und dafs mithin in gewissen, aber gegen das Ganze unbedeutenden Gebirgsbreiten nordöstliche Schichtensenkung vorhanden ist.

Ich mufs hierbei zunächst von dem Gebirgsstrich am nördlichen Fufse der Karpathen sprechen, in welchem das Steinsalz vorzüglich abgelagert wurde. Fälschlich hat man oft behauptet, dafs die Steinsalzflötze von Wieliczka ihr Fallen gegen Norden hätten, und defshalb sich mit der Hoffnung geschmeichelt, dafs man dieselben in gröfserer Teufe diesseits der Weichsel im jetzigen Königreiche Polen antreffen müfste. Ich habe aber schon 1817 und 1821 mich völlig überzeugt, dafs diefs ungegründet ist, und dafs, der wunderbaren wellenförmigen Lagerung der Wieliczker Flötze ungeachtet das südwestliche Fallen in die Karpathen hinein als Hauptregel nicht zu verkennen ist.*) Schon die auf-

---

*) In meinen geognostischen Bemerkungen auf einer Reise durch die Karpathen und Ungarn, 1824. I. Thl. 2. Cap. S. 21 f. habe ich die Lagerung und wirkliche Gestaltung der Salzflötze von Wieliczka und Bochnia so speciell geschildert, dafs ich dieses hier nicht wiederholen will und darauf verweise. Dadurch wird auch Hrn. Beudant's unrichtige Ansicht von der Gestaltung dieser Steinsalzmassen beseitigt.

merksame Betrachtung der Abbaue auf den Spiza-Flötzen und die bergmännischen Versuchsbaue zur Auffindung neuer Flötze läfst diefs errathen. Was ich 1824 mit unvollkommenen Hülfsmitteln versuchte, ideale Durchschnitte durchs Wieliczker Gebirge zu liefern, ist seitdem von Hrn. v. Lill vollkommen ausgeführt worden. Die von ihm markscheiderisch aufgenommenen und alle geognostischen Verhältnisse vortrefflich darstellenden Durchschnitte (Profile) aller Gebirgsschichten innerhalb der Wieliczker Gruben, welche ich 1827 in der Markscheiderei zu Wieliczka sah, und von denen eine öffentliche Mittheilung sehr zu wünschen wäre, haben es nun zur mathematischen Gewifsheit erhoben, dafs das Hauptfallen gegen Südwest gerichtet ist, und dafs, wenn alles Steinsalz innerhalb der heutigen Baue ausgehauen wäre, nur nach jener Weltgegend eine neue Ausrichtnng der Flötze in der Tiefe möglich wäre.

In Bochnia fallen die Salzschichten theils gegen Norden, theils gegen Süden, weil sie an einem steil erhobenen Rücken, der von Westen nach Osten läuft, zu beiden Seiten angelehnt sind. In dieser steilen Stellung können sie nicht gebildet seyn, sondern der Rücken ist von unten erhoben, und somit beweisen die einerseits gegen Norden fallenden Schichten gar nichts gegen die allgemeine Regel.

In dem grofsen Salinenzuge zwischen Sambor und Stry in der Nähe von Drohobicz sind vorzüglich drei Salzflötze bekannt. Das Hauptflötz von Lacko und Starasol (s. Taf. VII. Fig. 7 den Durchschnitt von Lacko) fällt gegen Südwest, dahingegen die schwächeren von Huczek und Kwoszenina, welche jenem nach Süden, also im Hangenden vorliegen, fallen gegen Nordost. Hier ist demnach eine muldenförmige Lagerung gewifs, weil aber von Kwoszenina weiter nach Süden wieder alle Gebirgsschichten gegen Südwest fallen, so bleibt auch hier die Hauptregel ungestört, und die Schichten von Lacko müssen in der ganzen Gegend als die tiefsten und ältesten der Formation gelten. Die sonderbaren schwefel- und bleiglanzführenden Mergelflötze von Truskowice bei Stry (s. Taf. VII Fig. 8) fallen alle und constant

gegen Südwest, wie der damit wechselnde und darauf liegende Sandstein.

Bei der Saline Maniawa (s. Taf. VII Fig. 9) ist das Salzflötz rückenartig gebogen, und fällt, wie der darauf liegende Sandstein, einerseits nach Norden, andererseits gegen Süden. Hier tritt also ein ähnlicher Fall wie bei Bochnia ein. In der Saline Kossow (s. Taf. VII. Fig. 10. 11) ist das Salzflötz wellenförmig gelagert, und an der Südseite des Pruth, zwischen Lanczyn und Kniazdwór, fallen die Sandsteinschichten gegen Nordost. In den Salinenschichten von Kniazdwór beobachtete man in den obern sehr zerrütteten Schichten ein Fallen 58° in Norden, in den tiefern und regelmäfsigeren ein Fallen nach Süden und 20° in Westen. Bei der Coctur Molodyatin stehen die Schichten fast senkrecht gegen Süden gerichtet, und bei Uterop fallen alle Schichten wieder regelmäfsig gegen Südwest. Wir sehen also wohl, dafs von Maniawa bis Kossow mulden- und sattelförmige Biegungen vorkommen, aber die Hauptregel des Fallens gegen Südwest bleibt immer, denn das lehren die Gebirgsdurchschnitte südwärts von Uterop und Kossow.

Wenden wir uns von dem Salinenzug ins höhere Gebirge, so bietet der Karpathensandstein ebenfalls hier und da muldenförmige Schichtung dar, aber auf sehr beschränkte Ausdehnung. Die überall als herrschend sichtbare Schichtenneigung gegen Südwest und Süd weicht nur hier und da einer nordöstlichen. Da wo im Süden des Jablunkaer Gebirgs die nördlichen Karpathen sich an die westlichen anschliefsen, ist bei Czacska und Skalitz die nordwestliche Schichtenneigung noch zu beobachten, die ich im Waagthal und auf dessen Ostseite bis zum Faczkower Gebirge als Regel angab. Von jenem Wendungspunkte der Gebirgskette bei Jablunka an gegen Osten aber ist der nordöstliche Schichtenfall selten. Er zeigt sich hier und da bei Seypusch, an der Babiagóra, im Thale des Dunajec bei Czorstyn, aber hier nur schwankend, bald nördlich, bald südlich, zwischen Hanusfalva und dem Rücken der Zipser Magora, bei Szczawa und Tylmearowa westlich von Alt-Sandec, bei Dobczyce unterhalb Mislenice im Raba-Thal. Dahingegen ist

es falsch, wenn Beudant zwischen Nowytarg und Mislenice, oder v. Schindler zwischen Bochnia und Neu-Sandec nordöstlichen Schichtenfall als herrschend angeben. Ich begreife nicht, wie man diefs behaupten kann, wenn man die Thäler der Raba und des Dunajec durchwandelt, denn mit unbedeutenden Ausnahmen fallen alle Schichten in diesen Thälern 30—60° gegen Südwest. Noch weiter ostwärts fallen die Sandsteinschichten zwischen Lublau und Scheben mitunter 30° gegen Nordwest, und in dem höchsten Rücken der Bieskiden und des Biesczat zeigt sich allerdings ein schmaler etwa 1—2 Meilen breiter Gebirgsstreifen, in welchem nordöstliche Schichtensenkung vorherrscht. Dazu gehören

1) die Gebirgsschichten zwischen Osiko und Bartfeld, während die zwischen Osiko und Eperies und zwischen Bartfeld und Graab nach Südwest fallen.

2) Die zwischen Graab und Krepna; dann aber folgen wieder alle Schichten gegen Dukla und Jaslo hin der Hauptregel.

3) Die an den Quellen des Oslawa- und Hoszewka-Bachs im Sanoker Kreise, von Preluki und Bystre bis ungefähr zur ungarischen Gränze.

4) Die Gebirgsschichten bei Smorza und Iwaskowice zwischen den Quellen des Opier und Stry, und

5) die Schichten südwärts von Brzaza oberhalb Myzun.

Also hauptsächlich nur die dunkeln Schiefer, welche durch das Vorkommen der sogenannten Marmaroscher Quarzkrystalle bekannt sind, und also wohl auch noch ihre weitere Fortsetzung bis gegen die Czarny Czeremosc hin. — Wie unbedeutend sind also diese wenigen gegen Nordost geneigten Schichten gegen die grofse Masse des gegen Südwest geschichteten Gebirgs von der obern Weichsel bis zur Moldawa und südwärts in den ungarischen Comitaten Arva, Liptau, Zips, Scharos, Zemplin, Unghwar, Beregh und Marmarosch!

Den Winkel des Schichtenfalls anlangend, so ist starkes Fallen weit häufiger als flaches. Als Regel kann man einen Neigungswinkel von 30—60° gegen den Horizont annehmen. Dieser verändert sich natürlich, wo mulden-, sattel- und fächerförmige Lagerung vorkommt, denn dann legen sich

einerseits die Schichten flächer, und auf kurze Distanzen ganz horizontal; andererseits stellen sie sich senkrecht auf. Sehr flache und fast horizontale Schichtung ist selten, sie findet sich nur im obern Arva-Thal, im Thal des Bialy Dunajec zwischen Szaflary und Zakopane, beim ostgallizischen Eisensteinbergbau zu Strona bei Smolna, zu Mizun, zu Pasieczna und Dora bei Nadworna und im flachen Siebenbürgen. Senkrechte und fast senkrechte Schichtenstellung ist sehr häufig, am Gebirgsrücken bei Jablunka, an der Babiagóra, zwischen Jordanow und Nowytarg, bei Zakluczyn unweit Wieliczka, zu Bochnia, fast längs dem ganzen südlichen Zuge des karpathischen Klippenkalks, in dem hohen Gebirgsrücken zwischen der Marmarosch und Pokutien und weiter herab im obern Pruth-Thal, und in dem aus fast lauter Quarzfels bestehenden Gebirge an der Czeremosc, am Pietra-Bach, an dem obern Sereth und der Suczawa.

---

## Vierte Abtheilung.

## Uebrige allgemeine Verhältnisse der ganzen Formation.

### §. 143.

### *Erhebung der Formation.*

In der grofsen Karpathenkette sind bis jetzt noch sehr wenige trigonometrische und barometrische Höhenmessungen gemacht worden, und defshalb ist es unmöglich, ganz genau die relative Erhebung unserer karpathischen Sandstein- und Kalkformation zu bestimmen; doch will ich das Wenige, was uns darüber die Messungen Hacquet's, Wahlenberg's, Beudant's und einiger Andern gelehrt haben, nach den Gruppen, in welche wir die Formation eintheilten, zusammenstellen, wobei ich alle Angaben auf den Pariser Fufs reducirte.*)

---

*) Aus der Gruppe des Teschner Kalksteins sind mir gar keine Messungen bekannt, ungefähr wird dieselbe 800—2000 Pariser Fufs sich über das Meer erheben.

## 1) Die Gruppen der tatrischen Schiefer- und Nummuliten-Kalksteine.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Alpe Chocs am Westende der Tatra . | 4913 | Fufs | Wahlenb. |
| Bad Luczki an deren Fufs . . . . | 1842 | — | — |
| Die Kalkalpen zwischen dem Chocs und der Biala skala . . . . . | 3600 | — | — |
| Die höchsten Spitzen des Nummuliten-kalks südwärts von Koscielisko und Zakopane . . . . . | 4600—5600 | — | — |
| Die Auflagerung der Kalkalpen auf den Quarzfels und Granit im hintern Kesmarker Gebirge | | | |
| a) am Rothen Lehm . . . . . | 4371 | — | — |
| b) am Sattel . . . . . | 5379 | — | — |
| c) im Drechselhäuschen . . . . | 4600 | — | — |
| Die höchsten Spitzen dieser Kalkalpen | | | |
| a) am Thörigten Gern und der Lämmerspitze . . . . . | 6300 | — | — |
| b) in den hintern Leithen . . . | 6184 | — | — |
| Höchster Punkt der Zipser Magóra . | 3500 | — | — |
| Zarer Pafs . . . . . | 3286 | — | — |
| Jaworina in dem Kolower Thal . . . | 3012 | — | — |
| Fufs der Schiefer- und Nummuliten-kalkberge | | | |
| a) bei Koscielisko und Zakopane . | 2400 | — | circa |
| b) bei Habowka an der Studena . | 2175 | — | Wahlenb. |
| c) bei Zuberetz unweit davon . . | 2293 | — | — |
| An der Südseite der Tatra | | | |
| a) Nummulitenkalk bei Vichodna . | 2319 | — | — |
| b) bei Belanzko . . . . . | 2382 | — | — |
| c) zwischen Csorba und Lucsiona . | 2300 | — | im Mittel |
| d) bei Schwartzwaag . . . . . | 2200 | — | Wahlenb, |

### 2) Die Gruppen der Gryphiten-, Nummuliten- und Breccien-Kalksteine an der Bukowiner Centralkette.

| | | |
|---|---|---|
| Dorf Borsa am westlichen Fufse dieser Kalksteinkette in der Marmarosch . . . . . | 2043 F. *) | |
| Die Höhen der hieher gehörigen Gebirge nördlich von Kirlibaba schätzt Hacquet zu . . . . . | 4800 — | |
| Die Höhe der Kalkalpe Pietre le Domine schätzte Hr. v. Lill zwischen . . . . . | 5 und 6000 — | |

### 3) Die Gruppe des Karpathensandsteins mit den Salzablagerungen.

| | | |
|---|---|---|
| Der höchste Punkt des Karpathensandsteins auf der Spitze der Babiagóra in den westlichen Nordkarpathen *) . | 5400 F. | nach Hacquet |
| Der höchste Punkt des karpathischen Klippenkalksteins auf den Alpen Roszudecz und Stocha zwischen dem Trentschiner und Arvaer Comitat . | 4876 — | — |
| Der Karpathensandstein am nördlichen Fufse der Tatra | | |
| a) im Arva-Thal vom Einflusse der Arva in die Waag bis Trsztena | 1235 bis 1819 — | Wahlenb. |
| b) beim Dorfe Czarny Dunajec . | 1959 — | — |
| c) bei Nowytarg . . . . . | 1735 — | — |
| d) bei Czorstyn am Dunajec . . | 1692 — | Beudant |

*) Die wenigen Messungen aus der Marmarosch sind entlehnt aus J. v. Csaplovics topogr. statist. Archiv des Königreichs Ungarn, II. Bd. S. 377.

**) Diese Hacquet'sche Bestimmung ist durch eine durch Hrn. Prof. Zeuschner von Krakau im Sommer 1830 vorgenommene Barometermessung bis auf eine Kleinigkeit bestätigt worden. Wir werden die genauere Berechnung dieser Messung durch Hrn. Weifse, Professor der Astronomie zu Krakau, gewifs öffentlich erhalten. Wahlenberg's Bestimmung zu 4800 Fufs war also falsch.

| | | | |
|---|---|---|---|
| e) bei Suchahola östlich von Trsztena . . . . . | 2421 | — | Wahlenb. |
| f) bei Jurgów an der Bialka . . | 2389 | — | — |
| **Der Karpathensandstein an der südlichen Seite der Tatra** | | | |
| a) im Waagthal von Lubochna bis Hradek . . . . . | 1289 bis 1848 | — | — |
| b) am Hochwald . . . . . | 2689 | — | — |
| c) in der Zips, und zwar | | | |
| 1) bei Völka . . . . . | 2062 | — | — |
| 2) bei Kesmark . . . . . | 1850 | — | — |
| 3) bei Alt-Walldorf . . . . | 2215 | — | — |
| 4) bei Rosc . . . . . | 2041 | — | — |
| 5) am Grofs-Schlagendorfer Sauerquell . . . . . | 3014 | — | — |
| 6) Berg Ihla zwischen Lublau und Leutschau . . . . . | 3800 | — | — |
| 7) Stadt Iglo . . . . . | 1412 | — | Beudant |
| 8) zwischen Iglo und Kesmark . | 2210 | — | — |
| 9) Höhen bei Lublau . . . . | 2693 | — | — |
| **Die tiefsten Punkte, wo in Ungarn sich noch Karpathensandstein zeigt** | | | |
| a) in der Ebene von Uj-hely . . | 381 | — | — |
| b) in der Ebene von Nagy Mihaly | 600 | — | — |
| **Der tiefste Punkt, wo in Klein-Polen der Karpathensandstein noch ausgeht, bei Neukanowice an der Weichsel, 5 Meilen unterhalb Krakau, kann geschätzt werden zu . . . . .** | 454 | — | |
| **Die Sandsteinkette von der Zipser Magóra an bis nach Pokutien übersteigt an Höhe nicht . . . .** | 2500 bis 4000 | — | |
| **Die höchsten Punkte des dem Karpathensandstein angehörigen Quarzfels und der Conglomerate in Pokutien und der Bukowina bestimmt Hacquet zu . . . . . .** | 4800 bis 5400 | — | |

**Die höchsten Punkte der dem Karpathensandstein angehörigen Schiefer- und Conglomeratberge in der Marmarosch sind:**

| | | |
|---|---|---|
| a) Guroboy auf der Alpe Troyaga | 4581 | — |
| b) Gipfel der Alpe Pietros hinter Körösmezö . . . . . | 6837 | — |
| c) der Sattel zwischen Pietros und der Hoverla . . . . . | 5374 | — |
| d) Dorf Körösmezö . . . . . | 2253 | — |

**Tiefste Punkte des Karpathensandsteins in der Marmarosch**

| | | |
|---|---|---|
| a) bei Hufsth an der Theifs . . | 1263 | — |
| b) beim Kronmarkt Telsö . . . | 1425 | — |

**Niveau des Steinsalzgebirgs**

| | | | |
|---|---|---|---|
| a) in Wieliczka . . . . . | 784 | — | Beudant |
| b) in Sandorfalva } Marmarosch | 1593 | — | — |
| c) in Kerekhegy } Marmarosch | 1507 | — | — |
| d) in Talaborfalva } Marmarosch | 1588 | — | — |

## Lagerung der Formation.

### §. 144.

*Lagerung der Felsarten und ihrer Gruppen gegen einander innerhalb der Formation selbst.*

Wir haben gezeigt, dafs am Fufse der Karpathen in Mähren, Schlesien und dem westlichsten Theile von Gallizien eine Gruppe von Felsarten gelagert ist, welche aus einem dichten und spathigen dunkeln bituminösen Kalkstein und bituminösen Mergelschiefern zusammengesetzt ist, welche nach ihren Gesteinen und den darin eingeschlossenen Versteinerungen höchst wahrscheinlich mit der Formation des Lias- oder des Gryphitenkalks verglichen werden kann. Wir haben sodann weiter gezeigt, dafs diese Gruppe lichte, jura-ähnliche Kalksteine einschliefst, welche in viel gröfserer Entwickelung im Karpathensandstein sich wiederholen, dafs sie ferner Schich-

ten von gemeinem Karpathensandstein und dieselben Hornstein- und kalkigen Schieferthonschichten einschliefst, welche jenen so sehr charakterisiren; dafs ferner, indem alle Schichten jener Gruppe von den Sudeten ab gegen Südost und Süden unter die Karpathen einfallen, nach oben zu die Mergelschiefer und Kalksteine der untern Gruppe beharrlich mit Karpathensandstein wechsellagern, und von demselben zuletzt in gleichförmiger Lagerung bedeckt werden. Aus diesen Thatsachen folgt nun der Schlufs:

dafs der schlesisch-mährische Liaskalk (Teschner Kalkstein) und der Karpathensandstein innig verbunden zu einer und derselben Formation gehören und dafs am nordwestlichen Abfall der Karpathen jener schlesisch-mährische Liaskalk nur das älteste oder tiefste Glied dieser Formation ist.

Wir haben hierauf weiter im Verfolg unserer Arbeit gezeigt, dafs in der grofsen Kette der Karpathen an drei Punkten, und zwar an den aus Urgebirgen bestehenden Centralketten der Tatra, der siebenbürgisch-bukowiner Kette und am Fogarasz-Gebirge unter dem Karpathensandstein hervortretend, abermals eigenthümliche Kalksteingebilde in steiler Stellung an den Urgebirgsketten aufgerichtet sind. An der Glimmerschieferkette, welche aus der Bukowina bis ins südöstliche Siebenbürgen reicht, bestehen diese angelehnten Kalksteingebilde aus wirklichem versteinerungsreichem Gryphitenkalkstein, verbunden mit dunklen Nummulitenkalksteinen, Mergelschiefern, bunten Kalkbreccien und lichten, theils dem Jura-, theils dem sogenannten jüngern Alpenkalkstein ähnlichen Kalksteinen. Wir sahen, dafs alle diese mit Karpathensandstein wechsellagern, der in den obern oder äufsersten Schichten sich immer mehr häuft, und zuletzt allein herrschend darauf lagert. — An der Tatra haben wir erkannt, dafs unmittelbar auf den Granit sich quarzige Gesteine lagern, welche die Stelle der Grauwacke einnehmen sollen, zum Theil aber versteinerungsreich werden, und sich dem Kalkstein anschliefsen und in ihn eingreifen. Auf diese quarzigen Fels-

arten oder den Granit unmittelbar folgen sodann, wie in der Bukowina, dunkle, sandige und versteinerungsreiche Nummuliten- und Schieferkalksteine, wechsellagernd mit Kalkbrecien, schwarzen, bunten und quarzigen Schiefern und wahrem Karpathensandstein, der sich eben so, wie in der Bukowina und Siebenbürgen, zuletzt rein darauf lagert. Hier fehlt, wie es scheint, der Bukowiner Gryphitenkalk, aber übrigens ist in den Gesteinen und den eingeschlossenen Petrefacten zwischen der Tatrischen und Bukowiner Kalksteingruppe eine solche unverkennbare, und bis auf Kleinigkeiten herabreichende Uebereinstimmung vorhanden, dafs wir dieselben für völlig identisch und gleichzeitig erklären müssen. An der Tatra verbinden sich mit dieser gemischten Kalksteingruppe ohne Gränze andere dunkle und noch andere lichte und rothe, zu hohen Alpen aufgethürmte Kalksteinarten, welche bisher für Uebergangskalkstein angesehen wurden, aber bei genauerer Prüfung nicht dazu, sondern ebenfalls zu unserer Formation gezählt werden müssen.

Bedenken wir nun ferner, dafs alle diese drei Kalksteingruppen: die Teschner (schlesisch-mährische), die Bukowiner und die Tatrische in Rücksicht ihrer geognostischen Stellung einander ganz gleich sind, alle drei nach oben zu mit Karpathensandstein wechsellagern, und zuletzt von ihm bedeckt werden; dafs viele Gesteinsähnlichkeiten sich zwischen allen dreien darbieten (selbst der fremdartige Diorit im Bukowiner Kalkstein (Poszorita) wie im Teschner Kalkstein, wenn gleich dort viel beschränkter, auftritt), dafs endlich in Betreff der Petrefacten die charakteristischen Gryphiten und Pectiniten im Teschner Kalk denen im Bukowiner gleichen; in jenem nur die Nummuliten fehlen, Bukowiner und Tatrischer Kalkstein aber, wie schon berührt, nicht getrennt werden können, so geht daraus der Schlufs hervor:

dafs alle diese drei Kalksteingruppen der Karpathen, im Grofsen betrachtet, als Eine Bildung, und alle zusammen, als ein Glied der Liasformation uns gelten müssen.

Schreiten wir in dieser allgemeinen Betrachtung zum Karpathensandstein selbst, der jenen Kalksteinen innig ver-

bunden und nicht davon zu trennen ist, und erinnern uns zurück, dafs die Tatrisch-Bukowiner eigenthümlichen Trümmerkalksteine sich auch im Karpathensandstein selbst am Faczkower Gebirge und zum Theil in Mähren wiederholen; dafs thonig bituminöse Kalksteine ganz dem Teschner und denen von Poszorita und an der Pietre le Domine gleich sehr oft mit Karpathensandstein wechsellagern; dafs bituminöse Mergelschiefer und dachschieferähnliche Schiefer, wie sie in der Teschner und Tatrischen Kalksteingruppe vorkommen, mitten in der hohen Sandsteinkette die höchsten Alpen zwischen Pokutien und der Marmarosch zusammensetzen, auch sich aufserdem zwischen Sandstein in Oberungarn wiederholen; dafs dieselben weifsen, grauen und rothen, dem Jura- und Alpenkalk ähnlichen Kalksteine, welche bei Stramberg im Teschner Kalkstein als mächtiges Lager auftreten, an der Tatra, in den siebenbürgisch-moldauischen Gränzgebirgen, am nordöstlichen Abfall des Fogarasz-Gebirges, bei Thorda Hoschadek und an andern Orten zwischen Siebenbürgen und Ungarn bis zu 6000 Fufs hohen Alpen aufgethürmt sind, im Karpathensandstein eingelagerte lange Züge (unsern Klippenkalkstein) formiren, und dafs endlich die Versteinerungen jener drei Kalksteingruppen im Karpathensandstein, seinen Schiefern und Salzablagerungen ebenfalls vorkommen, und sich mit noch mehr verwandten vermehren, so werden wir endlich zu dem Schlusse geführt:

> dafs der Karpathensandstein sammt allen seinen untergeordneten Felsarten mit jenem gemischten Kalksteingebilde einer und derselben Formation als oberes Glied angehört, und wenn jenes dem Liaskalk entspricht, auch dieser Sandstein dem Sandstein der Liasformation parallel seyn wird.

Verweilen wir ferner etwas länger bei der Hauptgruppe des Karpathensandsteins, welche eine so aufserordentlich grofse Ausdehnung besitzt, um die Lagerung der einzelnen Hauptfelsarten gegen einander zu prüfen, aus denen diese Gruppe zusammengesetzt ist, so rufe ich hierzu zuerst den in §. 142 bewiesenen Erfahrungssatz ins Gedächtnifs zurück:

dafs in den 80 Meilen langen Nordkarpathen alle Schichten beharrlich von Westnordwest nach Südostsüd streichen, und mit wenig Schwankungen gegen Südwest ins Gebirge fallen.

Daraus folgt, dafs die am weitesten gegen Norden gelagerten und am nördlichen Fufse des Gebirges ausgehenden Schichten die ältesten und tiefsten, die mit gleichförmiger Lagerung darauf weiter gegen Süden folgenden und im höhern Niveau ausgehenden die relativ jüngern und jüngsten sind, und dafs mithin die ganze Bildung der Nordkarpathenkette von Nordost nach Südwest fortschritt.

Nun finden wir längs diesem nördlichen Fufse des Gebirges diejenige Abtheilung der karpathischen Sandsteinformation gelagert, welche den langen Zug der gallizischen Steinsalzmassen einschliefst, und folgern daraus mit Recht, dafs diese die tiefsten (nämlich bekannten) und ältesten Schichten der ganzen Nordkarpathen sind.

Andere Geognosten haben, ohne jenes durchgreifende Schichtungsgesetz zu kennen, nach dem Vorgange des Hrn. Beudant, gerade das umgekehrte Verhältnifs angenommen; sie haben behauptet, dafs von Mislenice bis zur Weichselniederung andere jüngere Sandsteine als der eigentliche Karpathensandstein gelagert wären, und dafs die am Ausgehenden nur von Alluvionen bedeckten Salzmassen von Wieliczka mit dem Salzthon und Gyps ein am Fufse des Gebirges später abgelagertes tertiäres Gebilde seyen. Der Glaube, dafs die im höhern Niveau ausgehenden Schichten die ältesten wären, und nördliche Schichteneinsenkung die herrschende wäre, hat hauptsächlich die falsche Behauptung herbeigeführt, dafs die am Fufse lagernden Steinsalzmassen die jüngsten Gebilde seyn müfsten, eben weil sie im tiefsten Niveau liegen.

Die ganze Schilderung, welche ich im umfassenderen Mafsstabe von der Formation gegeben habe, hat diese auf unsicheren und falschen Voraussetzungen beruhende Ansicht, wie ich hoffe, schon gründlich widerlegt. Was Hrn. Beudants Behauptung anbetrifft, dafs die Sandsteine zwischen Mislenice und Wieliczka eine andere Bildung als die im höhern Gebirge seyen, so bitte ich jeden, der nur Gelegenheit hat,

von Wieliczka bis Nowytarg, oder von Bochnia bis Sandec zu reisen, oder die Gesteine dieser Gegenden im Cabinette zu sehen, darauf aufmerksam zu seyn. Der Unbefangene wird mir sodann zugestehen müssen, dafs der Sandstein, der in den Wieliczker Gruben, und gleich im Hangenden des Salzthons bei Sierza und Lednica, oder zwischen Wieliczka und Bochnia, ganz am Fufse des Gebirges, oder zwischen Bochnia und Wisnicz vorkommt, gar nicht zu unterscheiden ist von dem Sandstein im Raba-Thal, oberhalb Mislenice, oder bei Jordanow oder zwischen Nowytarg und Zakopane; er wird ihn abwechseln sehen mit denselben Schieferthonen, Kieselkalkstein und mergeligen Schichten, sowohl an jenen tiefern als an diesen höhern Gebirgspunkten. Wer diese Gesteine als verschiedene Formationen trennen will, der zerschneidet gewaltsam, was die Natur wie aus Einem Gusse zu einem Ganzen verband. Ja selbst wenn man auf kleine Gesteinsverschiedenheiten einen übergrofsen Werth legen wollte, so müfste man zugestehen, dafs viele Sandsteine am Fufse des Gebirges bei Wieliczka, Mogilani, Kalwaria und Mislenice ein älteres, mehr grauwackenähnliches Ansehen haben, als die im höhern Gebirge gelagerten. Die Gesteine widersprechen also schon der Meinung des Hrn. Beudant, um so mehr aber die schon oben §. 142 erwiesene Thatsache, dafs sowohl zu Wieliczka, als in Ostgallizien zu Lacko, Starasol und bis nach Tkaczika in der Bukowina die regelmäfsigen Salzflötze ihr Hauptfallen gegen Süden haben. Hr. Beudant sah die Steinsalzmassen von Wieliczka nur als unregelmäfsige und linsenförmige Stücke (*amas*) an, allein schon ältere Beschreibungen dieser Gruben widersprechen dem, und ich habe in meinen mehrmals berührten Reisebemerkungen ausführlich die wahre Gestaltung und Uebereinanderlagerung der verschiedenen Salzlagerstätten und übrigen Gebirgsschichten in den Wieliczker und Bochnier Gruben geschildert, welche ich zur Vermeidung einer Wiederholung jetzt übergehe. Dazu füge ich nur noch hinzu, dafs die neueren Erfahrungen, und die von Hrn. v. Lill markscheiderisch aufgenommenen Schichtungsprofile evident erwiesen haben, dafs längs der ganzen bekannten Erstreckung der Wieliczker Salzlagerung, und zwar im nördlichen und also hängenden

Theile des Salzthons drei ausgezeichnete Sandsteinlager eingeschichtet sind, welche ebenfalls gegen Süden fallen, denselben Sandstein mit Fucus-Abdrücken führen als die höhern Berge der Karpathen, und dafs sie also ausgezeichnete Vorläufer der mächtigen darauf lagernden Sandsteinformation der Karpathen sind. Diefs entscheidet für Wieliczka meine Ansicht völlig, dafs Steinsalz- und Sandsteinbildung dieses Gebirges nicht getrennt werden können. In Ostgallizien ist diese Erfahrung bei dem Coctur-Bergbau schon seit alter Zeit gemacht, weil dort die Abwechselung des Sandsteins mit dem Salzthon, Steinsalz und Gyps viel häufiger stattfindet, und alle Tage noch beobachtet werden kann. Das Steinsalz und der Salzthon von Tkaczika, Kossow und Lacko ist aber dasselbe als das von Soovar, Bochnia und Wieliczka, und schon daraus hätte man schliefsen sollen, dafs das, was für jene Punkte längst erwiesen ist, auch für diese wahr seyn müsse.

Der Gyps, welcher jenen grofsen gallizischen Salinenzug und eben so auch die Salzmassen der Marmarosch und in Siebenbürgen so treu begleitet, ist demnach nicht allein auf diese Stelle in der Formation beschränkt. Er tritt auch, wenn gleich weniger häufig, mitten in der grofsen Sandsteinkette, entfernt vom Steinsalz, auf, und beweist dadurch, dafs er ein allgemeines Glied der Formation ist. Wir finden ihn in solcher Stellung bei Iglo, hart am Fufse der Zipser Urschieferkette, in dem Karpathensandstein eingelagert, welcher unmittelbar auf jenen Urschiefern ruht, ja selbst in dem hohen Gebirge an der Bialy Czeremosć und dem Seitenthale Dodeluska sind Lagen von Gyps zwischen die fast senkrecht stehenden Schichten des grauen, quaderförmig brechenden quarzigen Sandsteins eingekeilt. Gallizien, wo das Steinsalz nur am Fufse der Gebirge bekannt ist, besitzt, im Ganzen genommen, die unbedeutendsten Massen des karpathischen Salzes; die mächtigsten sind erst in der Marmarosch, in Siebenbürgen und der Moldau gelagert, und selbst das reiche Wieliczka würde, wenn es in Siebenbürgen läge, im Vergleiche mit den siebenbürgischen Salzstöcken, als ein unbauwürdiger Punkt verlassen werden. In diesen Ländern ist nun die Lage des Steinsalzes zum Theil sehr verschieden von der in Gallizien. In der Marma-

rosch liegt dasselbe noch einmal so hoch über der Meeresfläche als in Wieliczka; nur in Talaborfalva bildet es drei unter einander liegende Flötze, jedes 5 bis 6 Klafter mächtig, und durch Salzthon getrennt. Auf allen andern Punkten, zu Rhonaszek, Sugatak, Szlatina, Kerekhegy, Sandorfalva und Sosfalva, sind die Salzstöcke, welche zum Theil sehr mit Salzthon gemengt sind, auch bis zu 100 Klafter Teufe nicht durchsunken, und blofs mit Salzthon und Alluvionen bedeckt. Die umliegenden Gebirge bestehen aber alle aus Karpathensandstein. In Siebenbürgen bildet das Steinsalz zu Porayd, Soovata ganz frei zu Tage stehende, oder zu Olah-Pintek, Billak, Szek und Homorod nur wenig bedeckte Salzberge und Felsen, welche stundenweit sich fortziehen, oder es bildet von Salzthon und Alluvionen wenige Fufs, bis 18 Klaftern hoch bedeckte, im Innern verborgene, noch nie bei 80 Klaftern Teufe durchsunkene Salzstöcke, welche vielleicht durch das ganze innere Siebenbürgen sich verbreiten. Auf der moldauischen Gebirgsseite sind die frei zu Tage stehenden Salzfelsen von Okna und zu Grozest bekannt, welche schon ziemlich hoch im Gebirge liegen; ja die salzführenden Schichten erreichen selbst die Höhe des Passes Oytos, und Fichtel hat uns kennen gelehrt, wie am Gebirge Lipsche (richtiger wohl die Lipsosker Gebirge), vom Flusse Zabola Putna bis zum Gebirge Keczkes Havasz, drei Tagereisen lang, das Steinsalz in hoher Gebirgslage gelagert ist, und von dem feinkörnigen Sandstein bedeckt wird, der die von Fichtel 1300 Klafter hoch geschätzten Gebirge zusammensetzt. *)

Bedenken wir nun, dafs nirgends noch in Gallizien, der Marmarosch und Siebenbürgen der Salzthon und das Steinsalz jemals durchsunken worden sind, was doch wohl irgendwo geschehen seyn würde, wenn sie zu den jüngsten aufgelagerten tertiären Gebilden gehörten, und dafs wir den Sandstein der Karpathen mit den Salzlagerungen wechseln oder darauf liegen oder in ihrer Nähe sich zu den höhern

---

*) Fichtel, min. Bemerkungen über die Karpathen, 1ster Theil S. 184.
Desselben Geschichte des Steinsalzes in Siebenbürgen S. 21.

Gebirgen erheben sehen, so kann man Fichtels Meynung nicht verwerfen, dafs das Steinsalz die Unterlage jener Gebirge bilde, also älter als diese sey; — nur versteht es sich von selbst, dafs wir es nicht im Sinne Fichtels für ein uranfängliches Gebilde ausgeben können, weil er nämlich den darauf lagernden Sandstein und Kalkstein fälschlich nicht für Flötzgebirge gelten lassen wollte. Das bloſse Bedecktseyn der Salzmassen am Ausgehenden mit Alluvionen und tertiären Flötzen kann für ihr jüngeres Alter so wenig entscheiden, als das Aufliegen der Kreide und des Grobkalks auf dem Granit im südlichen Rufsland über das Alter des letztern entscheidet.

Von den übrigen Gliedern der Sandsteingruppe sind die Lagerungsverhältnisse unter einander gar nicht zweifelhaft. Der nördliche Zug des jura-ähnlichen Klippenkalks liegt im Hangenden der gallizischen Salzlager, und ist also relativ jünger wie diese. Der südliche Zug desselben Kalksteins aus der Gegend von Eperies bis Rhonaszek scheint in einem ähnlichen Verhältnisse zu den salzführenden Lagern in Oberungarn zu stehen. Weil alle Schichten in den Nordkarpathen gegen Südwest fallen, so sind die Schichten, welche den hohen Gebirgsrücken zusammensetzen, die relativ jüngsten, und dazu gehören also auch die Conglomerate, welche diesen Gebirgsrücken gröfstentheils formiren. — Eine einzige Frage bleibt also noch aufzuwerfen: gehören die zum Theil mit den Conglomeraten bedeckten Schiefer, welche ein altes, selbst thonschieferähnliches Ansehen annehmen, und aus der Gegend von Dukla an gegen Südost den hohen Rücken zwischen Pokutien, Oberungarn und der Marmarosch zusammensetzen, und in eine Gebirgsbreite von 1 bis 2 Meilen gegen Nordost fallen, zu den ältern oder den jüngsten Schichten des Karpathensandsteins? Da diese Schiefer zusammentreffen mit dem höhern Theil des Biesczad, so glaube ich, dafs unter ihnen ein verborgener Rücken des Urgebirges liegt, der die Flötzdecke nicht zu durchdringen vermochte, und die Ursache einer theilweisen nordöstlichen Schichtenstellung ward. Ist nun diese Stellung nur secundär und eine kleine Ausnahme ge-

gen die grofse Regel, so bin ich geneigt, diese Schiefer, ihres alten Ansehens ungeachtet, dennoch für eines der jüngsten Glieder des Karpathensandsteins anzusprechen.

## §. 145.

## *Grundgebirge der Formation.*

Die ältern Formationen, auf welchen die karpathische Kalkstein- und Sandsteinformation aufgelagert ist, sind:

1) der Gneufsgranit der Tatrakette, sowohl auf der Nord- als Südseite;

2) der Glimmerschiefer an der östlichen Seite der ostsiebenbürgischen Centralkette, am Fogarasz-Gebirge und am Gebirge Braniska, zwischen dem Zipser und Scharosser Comitat von Ungarn;

3) der Thonschiefer und verwandte Schieferarten am nördlichen Fufse der Zipser Erzgebirge, in der Gegend von Iglo und andern Punkten am Hernad-Flusse;

4) die Grauwacke, am Fufse der Sudeten in Mähren und Oberschlesien; Grauwacke in Verbindung mit Uebergangskalkstein am Faczkower Gebirge und überhaupt im östlichen Theile des Trentschiner Comitats und dem nördlichen Theile des Thurotzer Comitats, eben so am nördlichen Abhange der Liptauer Alpen und dem nordöstlichen Abfalle des Zipser Erzgebirges; und breccienartige Gesteine, welche die Stelle der Grauwacke vertreten, am westlichen und nördlichen Rande der Bukowiner Glimmerschieferkette;

5) das Steinkohlengebirge in Oberschlesien von Ostrau bis in die Gegend von Karwin;

6) der Muschelkalkstein in der südwestlichen Ecke des Freistaats Krakau. Hier bei Nowy pole, unweit Bobrek, ist nämlich der westlichste Punkt, wo noch der zur karpathischen Formation gehörige Faser- und Strahlgyps sammt schwarzen bituminösen Thonen zu Tage geht, und gleich dahinter erhebt sich der Gradisko-Berg aus Muschelkalkstein. Ist gleich nun eine unmittelbare Auflagerung nicht zu beobachten, so ist es doch im höchsten Grade wahrscheinlich, dafs der Gyps an den Kalkstein angelehnt und aufgelagert ist, weil für den umgekehrten Fall, dafs der

Muschelkalk auf dem Gyps aufgelagert seyn sollte, in der weitern Verbreitung des schlesisch-polnischen Muschelkalkgebirgs sich nicht eine einzige Beobachtung darbietet;

7) der erzführende Grünsteinporphyr, dessen Alter selbst unbestimmt ist, in der Gebirgsgruppe um Nagybanya und Kopnik;

8) der Trachit an der grofsen ostsiebenbürgischen Trachitkette, ferner von Huszth bis Munkatsch, bei Unghwar, an dem Vihorlet-Gebirge und bei Eperies, so wie überhaupt an der östlichen und nördlichen Gränze der Trachitkette, die von Tokai bis Eperies reicht. Es ist unverkennbar, wie bei Soovar, Nagy Saros und Kapi, unweit Eperies, der Trachit unter dem Salzgebirge und dem Karpathensandstein emporgetreten ist. Er kann daher eigentlich zur Bestimmung der relativen Altersverhältnisse nicht dienen, indem er höchst wahrscheinlich erst nach der Bildung des Sandsteingebildes seine jetzige Stellung erlangt hat. Endlich ist leider von Wieliczka bis in die Bukowina nirgends noch das wahre Liegende oder das Grundgebirge der gallizischen Salzthon- und Steinsalzflötze aufgefunden worden.

## §. 146.

### *Die aufgelagerten Formationen.*

Wenn die Formationen, auf welche wir die karpathische Kalk- und Sandsteinformation aufgelagert sehen, uns wenig Aufschlufs über das relative Alter oder die Stelle derselben in der Reihe der Flözformationen gewähren können, so dürfen wir vielleicht hoffen, mehr Aufschlufs über diesen Gegenstand durch Betrachtung der Formationen zu erhalten, welche auf dieselbe aufgelagert sind. Zu diesen aufgelagerten Formationen zähle ich:

1) Die Formation des Jurakalksteins. Schon in Leonhards Taschenbuch für die gesammte Mineralogie fürs Jahr 1823, 4te Abtheilung, und ausführlicher in meinen Bemerkungen auf einer Reise durch die Karpathen und Ungarn 1ster Theil S. 33 bis 35, habe ich Beobachtungen angeführt, aus denen es hervorgehen dürfte, dafs in der flachen Gegend zwischen Krakau, Swoszowice und Tyniec der dichte Jurakalk-

stein mit Feuersteinen der Krakauer Gegend, den Hr. Buckland irrig harte Kreide nennt, auf dem Salzthon und Gyps aufruhe, der sich von Wieliczka gegen Westen nach dieser Gegend und noch weiter westlich in der Weichselniederung fort bis zum Ausflusse der Przemsa erstreckt. Hr. Karl v. Lill, der die Gegend von Wieliczka so genau kennt, stimmt vollkommen mit meiner Ansicht überein. Dagegen hat nun Hr. Thürnagel*) Zweifel erhoben, indem er anführt, dafs der Bruder des Hrn. K. v. Lill, welcher Verwalter des Schwefelwerks Swoszowice ist, vergeblich die von mir angeführten Punkte durchsucht habe, wo jene Auflagerung sich finde. Ich bin aufser Stand zu beurtheilen, in wie weit die angeführte Durchsuchung jener Gegend den Gegenstand erschöpft und mich widerlegt habe. Vor der Hand kann ich darauf noch gar kein Gewicht legen, weil Hr. Karl v. Lill, mit dem ich mündlich und schriftlich so viel über die Lagerungsverhältnisse des karpathischen Salzgebirges verhandelt habe, mir ganz bestimmt es mitgetheilt haben würde, wenn er überzeugt gewesen wäre, dafs die Beobachtungen seines Bruders meine Beobachtungen über jene Auflagerung widerlegt hätten. Ich habe aber später 1823 noch mehrere Beobachtungen angestellt, die meine frühere Ansicht noch mehr bestärkten. Wenn man auf der neuen Strafse von Krakau über Bielany nach Krzanow reist, so hat dieser Strafsenbau bei Koszow, westlich von Bielany, blauen Letten und schiefrigen Thon entblöfst, aus welchen bei Swerdzonka stinkende Schwefelquellen hervorbrechen, die dem Dorfe seinen Namen geben, und die mit Recht vermuthen lassen, dafs dieser blaue Thon dem Salzgebirge angehöre, um so mehr, als vor mehreren Jahren dieser Gegend gegenüber, auf der gallizischen Seite der Weichsel bei Skawina, in demselben Thon ein Edelmann eine starke Salzquelle zufällig fand. Alle höheren Berge bei Skawina und diesseits bei Koszow bestehen aber aus Jurakalk. Noch weiter westlich bei Nowawies, Pzeginia und Czernichow bestehen die Berge aus Felsen von feuersteinreichem Jurakalk, und an ihrem Fufs in der Weichselniederung kommt bei Czernichow, Sulkowa und Wolowice

*) In Karsten's Archiv für Bergbau u. Hüttenwesen XII. p. 346 sq.

der dichte und faserige Gyps zu Tage, der unverkennbar zum Salzgebirge gehört, und der hier unter dem Kalkstein zu liegen scheint. Ich bin übrigens nicht der einzige, der bei Skotniki und Sydzina das Verhältnifs des Jurakalks zum Salzgebirge so sah, wie ich es öffentlich ausgesprochen habe. Schon viel früher hatte Hr. v. Ullmann, der mehrere Jahre lang als königl. sächsischer Commissarius bei der Saline Wieliczka und nach Aufhebung des Herzogthums Warschau als Director der Bergwerke im Krakauer Gebiet jene Gegenden oft sah und genau kennt, dieselben Beobachtungen wie ich gemacht, und dieselben Folgerungen daraus gezogen. Derselbe Jurakalkstein zeigt sich auch auf einem Berge zwischen Wieliczka und Swoszowice und nahe an Swoszowice selbst. Beide Punkte sind allerdings, wie Hr. Thürnagel anführt, nicht sehr geeignet, über die Lagerung dieses Kalksteins zu entscheiden; da aber am Fufse dieser Kalksteinberge Salzthon und der verwandte schwefelführende Mergel zu Tage gehen, und weder in den Gruben von Swoszowice, noch in denen von Wieliczka, jemals beobachtet wurde, dafs dieser Kalkstein das Salzgebirge unterteufe, so spricht auch dieses für das gegentheilige Verhältnifs. Zu einer der meinigen analogen Ansicht ist ferner noch ein anderer mehrjähriger Beobachter der Gegenden von Krakau, Hr. Oberberghauptmann v. Herder zu Freyberg, *) gelangt; denn das, was er Kreidekalkstein in der Weichselgegend nennt, der in horizontaler Lagerung das schwefel- und steinsalzführende Thongebilde am Fufse der Karpathen bei Krakau bedeckt, ist eben derselbe Jurakalkstein, von dem ich sprach. Wenn demnach Hr. Thürnagel nach seiner individuellen Ansicht über das Alter des Flötzkalks in Oberschlesien und den benachbarten Ländern, den Podgórzer Kalkstein zu den mittlern Gebilden der Flötzzeit zählt, und also, weil das Wieliczker Salzgebirge Spuren jüngerer Entstehung an sich trage, der Meinung des Hrn. v. Oeynhausen beitritt, dafs dieses Salzgebirge auf dem Podgórzer Kalkstein aufruhe, so dürfte dagegen noch Vieles einzuwenden seyn. Der oberschlesisch-polnische erzführende Flötzkalk ist, wie ich genau erwiesen

---

*) Leonhard, min. Taschenb. XV. p. 107, 108.

zu haben glaube, Muschelkalkstein, und ihm dürfte unbedingt ein höheres Alter als dem karpathischen Salz- und Sandsteingebirge einzuräumen seyn. Der Kalkstein von Podgórze aber, so wie aller ihm gleiche an Feuersteinen, Ammoniten, Belemniten, Echiniten reiche sogenannte weifse Kalkstein, ist gänzlich verschieden von jenem. Er gehört, nach dem jetzigen Standpunkt der Wissenschaft, ausgemacht dem Jurakalkstein an, wie ich im nächsten Capitel meines Werks weiter darthun werde, und da bekanntermafsen (wenn man nicht in die frühern Irrthümer zurück verfallen will) der Jurakalkstein nebst Grünsand und Kreide zu den jüngsten Gliedern der Flötzreihe gehört, so fällt jene Schlufsfolge des Hrn. Thürnagel von selbst weg.

Diejenigen, welche diesseits der Weichsel im Königreich Polen das karpathische Salzgebirge eingelagert zwischen dem Krakauer (Jura-) Kalkstein und dem darauf liegenden Kreidenmergel (parallel der groben Kreide, *craye chloritée*) glaubten, haben wenigstens das gegen sich, dafs der tiefe Versuchschacht zu Szczerbakow, bei Wislica an der Nida, weil in circa 162 Lacht. Teufe der Kreidemergel mit seinen thonigen Zwischenschichten durchteuft wurde, und alle tiefer bis zu 230 Lacht. Teufe gefundenen Gebirgsschichten blofs aus Kalkstein bestehen, der sowohl dem Gestein als den Versteinerungen nach theils dem Krakauer dichten und dolomitischen, theils dem oolithischen Jurakalkstein der Gegend von Matagoscz und Sobkow, theils schon fast einem thonigen, ebenfalls noch oolithischen Gryphitenkalk, gleich sind, zwischen beiden Formationen kein wirkliches Salzgebirge und keinen Karpathensandstein antraf.

Der Karpathensandstein, gemengt mit Kohlenbrocken, und wechselnd mit mergeligen Schieferthonen, in denen selbst Fasergyps-Spuren in der Teufe gefunden wurden, geht noch bei Neukanowice, unweit Nowe Brzesko an der Weichsel, Bochnia nordwärts gegenüber, zu Tage. Ein darin bis 460 Fufs Teufe niedergebrachtes Bohrloch hat das Gebilde nicht durchteuft, und keinen Jurakalkstein erreicht.

Fassen wir alle diese Erfahrungen und Betrachtungen zusammen, und verbinden damit die Thatsache, dafs auf dem

mit dem Karpathensandstein identischen Sandstein von Wien bei Nieder-Hollabrunn und Ernstbrunn ebenfalls Jurakalkstein aufgelagert sey, so geht daraus hervor:

dafs die Auflagerung des Jurakalksteins auf den Karpathensandstein und das dazu gehörige karpathische Salzgebilde so lange als die wahrscheinlichste Ansicht gelten müsse, bis bestimmtere Beobachtungen das Gegentheil erweisen.

## 2) Die Formation der Kreide.

Mit noch weit gröfserer Sicherheit ist es erwiesen, dafs die untere oder grobe Kreide oder der Kreidenmergel (die polnische *Opoka*) auf dem karpathischen Sandstein und seinem untergeordneten Salzthon, Gyps etc. aufgelagert ist. Diefs ist der Fall auf eine grofse Erstreckung längs dem Fufse der Karpathen in Gallizien, der Bukowina und wahrscheinlich in der Moldau. Es würde diefs Verhältnifs noch öfter beobachtet werden, wenn nicht die Kreide von dem jüngern Braunkohlensandstein oder auch von Alluvionen an jener Gränze oft bedeckt wäre. Vom Einflusse des Stry in den Dniester herrscht längs dem letztern Strome bis Bobice und bis zu den Vorbergen der Karpathen überall die Kreide, theils grobe Kreide (Kreidenmergel), theils schreibende Kreide mit viel Feuersteinen von Halicz bis Nizmów. Die erstere legt sich unweit Kalusz auf den salzführenden Karpathensandstein und bedeckt ihn in horizontaler Lagerung, westlich von Stanislawow, Tysmienica uud Otynia, bis nach Maydan. Ebenso mufs die Kreide, welche zwischen der Suczawa und Moldawa, und am Sereth in der Moldau vorkommt, auf dem Karpathensandstein aufliegen, wenn gleich in jenen flachen Gegenden die starke Decke der Alluvionen die Formationsgränzen meistens bedeckt und unsicher macht.

Hier mufs ich ferner der grünen Mergel erwähnen, welche in Siebenbürgen bei Dees akna, und bei Rhonaszek in der Marmarosch bestimmt über dem Salzthon vorkommen, und welche Hr. Boué zu der chloritischen Kreide zählt. Da grüne chloritische Mergel auch zwischen dem Karpathensandstein eingeschichtet vorkommen, z. B. südwärts hinter Wieliczka,

so ist grofse Vorsicht nöthig, damit keine Verwechslung eintritt. In Siebenbürgen ist es aber wohl sicher, dafs über dem Salzthon und Karpathensandstein jüngere und gewifs zum Theil tertiäre chloritische Gesteine aufgelagert sind, die uns durch Hrn. v. Lill genauer bekannt wurden, von denen aber noch unentschieden bleibt, ob sie der chloritischen Kreide und dem Grünsand, oder ob sie dem jüngern Grobkalk und den noch jüngern Schichten angehören.

Bei Szamos-Ujvar, Dees akna gegenüber, treten Schichten von festem, weifsem, zum Theil grün gefärbtem Kalkmergel auf, welcher wohl der chloritischen Kreide ähnelt. Bei Dees akna selbst liegt das Steinsalz nur 1 bis 2 Klaftern unter Tage. Auf der Anhöhe gegen Osten liegen höher horizontale Schichten von festem, klingendem, muscheligem, grünem Mergel. In der Schlucht gegen Süden gehen mächtige schwarze Schieferthonlager, die in Salzthon übergehen, unter eben solchem chloritischem Mergel zu Tage. Bei den alten römischen verfallenen Salzgruben hat der grüne Mergel eine poröse Structur; tiefer am Bache ist er ganz dicht, von meergrüner Farbe, und enthält feste kieselige Concretionen von derselben Farbe. Das Gestein sieht dem Teig der grünen Porphyre von Thorda Hoschadek ähnlich, und enthält schwarze Splitter wie Glimmer. Tiefer am Bache herab wird das Gestein zusammengesetzter, ein verworrenes Gemisch von Quarz, Feldspath, Hornblende und Glimmer, theils krystallinisch ausgebildet, theils im abgerundeten Zustande. In diesem Gestein befinden sich längliche Drusenräume mit zartschuppigem Chlorit ausgefüllt. In dem drei Stunden von dort entfernten Cziczo-Berge sind Mühlsteinbrüche in demselben Gestein, das sich hier mehr entwickelt hat. Die Gemengtheile sind deutlicher ausgesprochen, und darin häufig durchsichtige Quarzkrystalle und Bruchstücke von Kalkstein eingemengt; zugleich enthält das Gestein Dentaliten und plattgedrückte Muscheln, und gehört also wohl sicher mit zu den grünen Mergeln.

Auf der Strafse von Dees akna nach Koczko finden sich Conglomerate, aus abgerundeten Stücken von Karpathensandstein bestehend, in deren Nähe die grünen Mergel zum letzten Mal auftreten. Weiter gegen Norden gehen schwarze, mürbe,

sandige Schiefer aus, welche den Braunkohlensandsteinen anzugehören scheinen. Weiter gegen Nordwest auf der Straſse nach Nagybanya hinter Borsa und südlich von Illonda bilden über dem Karpathensandstein lichte, jurakalkähnliche Kalksteinschichten, die mit sandigen schwarzen Schieferthonen und gelben Mergeln wechseln, einen schmalen Streifen, welche sich nach unten mit dem Karpathensandstein zu verbinden scheinen, nach oben aber mit Braunkohlensandstein, der auf der Seite gegen Illonda herab mit nordwestlicher Schichtenneigung sich darauf legt. Diese Sandsteine enthalten viel Ostraziten und Cerithiten, und wechsellagern mit kalkigen Schichten. Bei Illonda selbst stehen gelbliche Mergel an. Von da am Berge gegen Gura herauf gehen wieder deutliche Braunkohlensandsteine mit Austern und Cerithen, und mit einigen Zoll mächtigen Braunkohlenschichten aus. Höher oben unter den Braunkohlen ein thoniger Eisenstein in rothen und bunten Thonen. In den gelben Thonmassen stecken Geschiebe von Urgesteinen. Noch höher hinauf legen sich darauf mächtige Massen von gelblichem Mergel mit denselben Versteinerungen wie im Sandstein. Einige Schichten davon werden sehr kalkig, und führen auſserordentlich viele und verschiedene Versteinerungen, unter denen auch wieder deutliche Nummuliten zum Vorschein kommen. Zugleich kommt spathiger Gyps vor. Im gelben Mergel finden sich auch Abdrücke von Schilfen; die mergeligen Schichten zwischen den Sandsteinen sind mitunter ganz aus Schalthieren zusammengesetzt, und sehen gemeinem Grobkalk ähnlich. In den plastischen Thonschichten stecken viel Cerithiten. Ich glaube, dieses ganze Gebilde bei Illonda über dem Karpathensandstein gehört zum Grobkalk, und nicht zu Kreide und Braunkohlensandstein, denn dafür sprechen die Nummuliten und Cerithen. Das Ganze gleicht sehr dem Grobkalk bei Pinczów in Polen, und den darüber liegenden Schichten im Opatówka-Thal, worin ebenfalls Braunkohlen mit Sandstein und Mergel auftreten.

3) **Braunkohlensandstein und plastischer Thon.**

Die muschelführenden Braunkohlensandsteine, welche im Bassin von Lemberg und nordwärts vom Dniester in Po-

dolien fast überall zwischen der Kreide und dem Grobkalk gelagert sind, breiten sich am südlichen Rande jenes gallizischen Flötzbassins in grofser Mächtigkeit aus, und bedecken übergreifend den Karpathensandstein und den Zug der Salzthon- und Salzflötze von Maydan und Lanczyn am Pruth in Pokutien bis nach Solka in der Bukowina. Die Sandsteine sind in der Regel im frischen Zustande von bläulichgrauer Farbe, theils sehr quarzig, theils thonig kalkig, mit vielen Muscheln angefüllt, wechsellagern mit Sand, kalkigen und mergeligen Thonen, gelben dünnen Mergelschichten und schwachen erdigen Braunkohlenflötzen. Da wo sie das karpathische Salzgebilde übergreifend bedecken, kommen sie damit in sehr räthselhafte Verbindung, welche alle Beachtung verdient, und leicht zu falschen Urtheilen über das Alter der Salzgebilde führen könnte. Der wichtigste, aber auch der schwierigste Punkt dieser Art ist die Saline Kniazdwór am Pruth. Hier hat man nämlich durch Schichten, welche dem Braunkoh. lengebirge nach ihren Versteinerungen angehören, bis in den wahren Salzthon oder das Haselgebirge die Salinenschächte abgeteuft, und dabei eine sonderbare Vermengung dieser Gesteine gefunden. Die aufbewahrten Schachtprofile und aufbewahrten Probestücke haben folgende Lagerung kennen gelehrt:

**Schacht No. II. Vom Tage nieder:**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Diese Schichten fielen 55 Gr. nach N. | | 5 | F. 9 | Z. | aufgeschwemmter Letten |
| | | 2 | — „ | — | Schotter |
| | 1 | L. 2 | — „ | — | zweifelhafter Salzthon |
| | 6 | — 1 | — 9 | — | mergeliger Salzthon |
| | „ | — „ | — 3 | — | sandiger Thon mit süfsen Wassern |
| | 2 | — 4 | — „ | — | thoniger Mergel mit Gypskörnern |
| | „ | — 3 | — „ | — | grauer feinkörniger Sandstein |
| Diese Schichten fielen nach S. | 1 | — 2 | — „ | — | sandiger Thon |
| | „ | — 2 | — „ | — | Karpathensandstein |
| | 1 | — 2 | — „ | — | Thonmergel mit Gypskörnern |
| | „ | — „ | — 5 | — | fester Sandstein mit süfsen Wassern |
| | „ | — 1 | — 7 | — | Thonmergel mit süfsen Wassern |
| | 9 | — „ | — „ | — | sandiger Thonmergel mit Gypskörnern |
| | 24 | L. 2 | F. 9 | Z. | ganze Tiefe. |

Dieser Schacht hat also unter den Alluvionen blofs die gewöhnlichen dortigen Schichten des Salzgebirgs, doch ohne Steinsalz, getroffen. Dahingegen durchteufte der nicht weit davon entlegene

**Schacht No. III. folgende Schichten:**

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | F. | „ | Z. Dammerde |
| | | 2 | — | „ | — gelber Letten mit Gerölle |
| | | 2 | — | 6 | — Schotter |
| Fallen die Schichten 20 Grad in W. | 3 | L. | „ | 6 | — armer Salzthon |
| | 2 | — | 5 | — | „ — sandiger Thon mit süfsem Wasser |
| | 1 | — | 1 | — | „ — gemeiner Karpathensandstein mit Gypskörnern |
| | 6 | — | „ | — | „ — Sandstein mit Muscheln (vermeintlich tertiär) |
| | „ | — | 3 | — | „ — Brandschiefer mit Muscheln |
| | „ | — | 2 | — | 6 — grobkörniger Sandstein |
| | 7 | — | „ | — | 6 — salziger Thonmergel |
| | 2 | — | 2 | — | „ — dito mit Sandstein- und Hornsteingeschieben |
| | „ | — | „ | — | 4 — Sandstein |
| | „ | — | 3 | — | 8 — Thonmergel |
| | 18 | — | 2 | — | „ — sandiger Thonmergel mit Gypskörnern, Muscheln, Hornstein- und Sandsteingeschieben |
| | 43 | L. | 2 | F. | „ Z. ganze Schachtteufe. |

In 42 L. Teufe wurde aus diesem Schachte eine Strecke nach Südwest, also ins Hangende, getrieben, uud damit überfuhr man

8 L. mächtigen bläulichen Mergel, der wellenförmig gelagert war, Sandsteingeschiebe und viele Muscheln enthielt und Soole führte, dann

31 L. wahren Salzthon.

Diese Schichten strichen hier h. 21 (nach dem österreichischen Compafs) und fielen 60° in Westen.

Ein ähnliches Verkältnifs liefs der nicht weit davon abgeteufte

Schacht No. VI. erkennen. Er durchteufte:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | L. | „ F. | „ Z. groben Schotter |
| „ | — 5 — | „ | — zweifelhaften Salzthon |
| 2 | — 2 — | „ | — Salzthon mit Selenit |
| „ | — 2 — | „ | — Salzthon mit Fasergyps |
| 1 | — 1 — | „ | — Sandstein mit Thonmergel |
| 11 | — 3 — | 10 | — bläulichen wogenartigen Salzthon, mit denselben Versteinerungen, wie in der Strecke aus Schacht No. III. |
| 4 | — „ — | „ | — dito mit weniger Muscheln |
| 23 | L. 1 F. | 10 | Z. ganze Tiefe. |

Aus 21 L. Teufe wurde sodann eine 15 L. lange Strecke in h. 21, also nach Nordwest, getrieben, und damit überfuhr man

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11 | L. „ F. | „ | Z. Salzthon, mit denselben Versteinerungen, wie in Strecke aus No. 3 |
| „ | — 1 — | 2 | — dito mit Schwefelkies und Brandschiefer in Trümmern |
| „ | — 1 — | 2 | — Salzthon mit Steinsalzkörnern (Haselgebirge) |
| „ | — 4 — | „ | — Thonmergel mit Geschieben |
| „ | — 1 — | „ | — Sandstein |
| 2 | — 1 — | 8 | — Thonmergel mit Geschieben. |
| 1 | — „ — | „ | — Thon mit Gyps. |

Das sonderbare muschelführende Gestein ist nach den Probestücken, die ich davon sah, ein aschgrauer, etwas schiefriger, mit Glimmerschüppchen und feinem Sand gemengter Mergel, der wenig mit Säuren braust, manchem armen Salzthon von Wieliczka ähnlich, zuweilen mit glänzenden Ablosungen, zum gröfsten Theil aber mit Quarzkörnern und unzähligen Muschelbruchstücken sandsteinartig gemengt. Die Conchylien, welche darin im calcinirten Zustande vorkommen, sind aufser den *Nuculen*, die im Wieliczker Salzthon sich auch finden, alles solche Arten, welche im gallizischen Braunkohlensandstein, im Grobkalk und in noch jüngern Schichten

sonst auftreten. Ich konnte bestimmen: *Pecten pleuronectes?* *Pecten orbicularis.* *Astarte senilis* Low. *Pectunculus pulvinatus.* Andere *Pectunculus*-Arten. Eine grofse *Cardita.* *Cardium obliquum* Lam. *Lucina albella* Lam. *Arca rhomboidea* Brocchi (*Venericardia*). *Venericardia imbricata* Lam. Eine *Delphinula?* Eine *Turritella.* *Cerithium margaritaceum* Brocchi (*Muriates granulatus* Schl.). *Cerithium tricinctum* Brocchi. (*Mur. incrustatus* Schl.). *Cerithium scaber* (*Cerith. Lima* Brug). Eine *Voluta* oder *Ancilla?* Ein *Conus*, dem *Conus striatulus* Brocchi am ähnlichsten, und *Dentaliten.*

Da uns nun im Wieliczker Salzgebirge und in manchen Schichten des Karpathensandsteins ebenfalls Nuculen, glatte Pectiniten, Bucarditen, Astarte und Cerithium bekannt sind, so müssen uns jene muschelreichen sandigen Mergel, die mit Salzthon zusammen, ja, wie es scheint, unter ihm vorkommen, sehr auffallen, und man könnte, wenn man den Ueberblick des Ganzen aus den Augen verlöre, leicht in Versuchung gerathen, jene muschelreichen tertiären Gesteine selbst dem karpathischen Salzgebirge beizuzählen. Wenn man aber bedenkt, dafs im übrigen ganzen karpathischen Salzgebilde solche Schichten gauz fehlen, nur hier am Fufse des Gebirgs in einer Gegend auftreten, wo Braunkohlensandsteine mit denselben Muscheln das ältere Gebirge in horizontaler Ablagerung und übergreifend bedecken, und zugleich bedenkt, dafs in Wieliczka der obere Theil des Salzthons, der die zerrütteten und unregelmäfsigen Grünsalzmassen einschliefst, offenbar durch spätere Katastrophen eine grofse Zerrüttung und Umwandlung erlitten haben mufs, und dafs eben so das Salzgebirge bei Kniazdwór in einem zerrütteten Zustand angetroffen wurde, so ist es wohl höchst wahrscheinlich, dafs bei der Bildung des Braunkohlengebirges, als es sich über die Salzgebilde ablagerte, das Meer den obern Theil des frei zu Tage gehenden Salzgebirges zerstörte, auflöste, und so eine räthselhafte Vermengung jüngerer mit älteren Gesteinen herbeiführte, und das aufgelöste Salz den mürben Mergel und Sandstein des Braunkohlengebirgs mit Salz schwängerte, welche defshalb nur fälschlich für wahren Salzthon angesehen wurden. Wäre das Salzgebirge gleichzeitig mit dem Braun-

kohlengebirge, so wäre kein Grund vorhanden, warum nicht auch Salzthon, Salz und Anhydrit sich auf den übrigen Punkten erzeugt haben sollten, wo im flachen Bassin von Gallizien dieses Braunkohlengebirge so oft über der Kreide erscheint. Allein davon zeigt sich dort nirgends eine Spur. Leider sind jene Schächte von Kniazdwór jetzt gänzlich verzimmert, und mithin ist keine neue genauere Untersuchung jenes räthselhaften Verhältnisses mehr möglich. Hr. v. Lill hat aber im Jahr 1827 noch eine analoge interessante Entdeckung gemacht. Er fand nicht sehr weit von Bochnia nördlich von Lapczice an der Raba anstehende Schichten von einem dunkeln sandigen Schiefer, mit Sandstein, Thon und Sand wechselnd. Der Sandstein bricht in grofsen Platten, und enthält Pflanzenreste; der bläuliche sandige Thon aber enthält stellenweise zahlreiche Schalthiere, welche mit jenen von Kniazdwór so wie die Gesteine selbst übereinkommen. Er konnte deutlich Cerithien, weniger deutlich Astarte, Delphinula und Corbula unterscheiden. Er gibt an, dafs das Ganze ungleichförmig darin auf den Karpathensandstein aufgelagert sey, und betrachtet also auch diese Gesteine für gleichzeitig mit denen von Kniazdwór und den Sandsteinen zwischen Grobkalk und Kreide bei Lemberg.

Andere tertiäre Gesteine, welche ich nur vermuthungsweise dem Braunkohlensandstein anreihe, begränzen den Karpathensandstein in der Gegend der Salinen Lacko und Starasol. Diese Gesteine bilden einen Hügelzug von Solca an über Hermanowice, Baniowice an Felstyn vorbei bis Waniowice bei Samborz. Es sind kieselige Kalksteine, wechselnd mit glimmerigem Sandstein und Conglomeraten, welche viel Hornsteingeschiebe enthalten. Die kalkigen Schichten enthalten viele Muscheln, vorzüglich Austern, und was am auffallendsten ist, es fallen die Schichten dieser Gesteine unter 60° gegen Süden, also dem Salinenzuge zu. — Es bleibt defshalb noch sehr ungewifs, ob dieselben wirklich tertiär sind. Auf ihnen liegt bei Czople am Strwiąz- oder Striouz-Flufs ein blauer Thon, der den Alluvionen angehört, und sehr schöne mit allen Zähnen versehene Kinnladen des *Rhinozeros tichorhinus* Cuv. einschliefst.

Endlich bedecken zuweilen plastische Thone, welche

wohl dem Braunkohlengebirge angehören mögen, den Karpathensandstein in der Moldau, z. B. zwischen Boja de arama und Roman.

### 4) Grobkalk und jüngere tertiäre Gebilde.

Schon oben §. 123 ist angeführt, dafs Grobkalk und tertiäre Schichten anderer Art unsere Formation in Mähren auf vielen Punkten überlagern. Bei Wieliczka (bei Rząka und am Zlata gora bei Swoszowice) tritt ein ähnlicher Fall ein. Ein eigenthümlicher grobkörniger, eisenschüssiger, sehr junger Sandstein mit viel Muscheln liegt auf dem Salzgebirge. Dafs er ein ganz jugendliches Gebilde ist, geht daraus hervor, dafs in dem Sandstein selbst Stofs- und Backenzähne von Elephanten gefunden wurden, die man in der Markscheiderei zu Wieliczka aufbewahrt, und welche zu der falschen Sage Veranlassung gegeben haben, dafs man im Salzgebirge selbst Elephantenknochen gefunden hätte. Wäre diefs aber selbst im obern Salzthon der Fall gewesen, so würde diefs meine oben bei Kniazdwór ausgesprochene Meinung von der durch spätere Katastrophen erfolgten Vermengung älterer und jüngerer Gebilde um so mehr bestätigen.

Tertiäre Sandsteine mit Cerithien lagern ferner bei Kossow und bei Portestye unweit Tkaczika auf dem Salzgebirge. Bei Kossow bilden diese einen pittoresken Felsenzug (siehe Taf. VII. Fig. 10), und gleichen völlig dem tertiären Muschelsandstein, der in Polen bei Szydlow, Gnoyno und Chmielnik durch gleichen Reichthum an denselben Arten von Cerithien ausgezeichnet, über den sandigen und pisolithenartigen Grobkalk aufgelagert ist.

### 5) Trachit-Conglomerat.

Endlich mufs erwähnt werden, dafs zu Porayd und mehreren Punkten in Siebenbürgen das frei zu Tage gehende Steinsalz hier und da von Trachit-Conglomerat bedeckt wird. Diefs beweist, dafs die letzte vulcanische Action, welche das trachitische Conglomerat und die damit verbundenen vulcanischen Tuffe erzeugte, erst nach der Bildung des Salzgebirges stattgefunden hat.

## §. 147.

## *Folgerungen.*

Indem die vorhergehenden §§ uns gelehrt haben, dafs Steinkohlengebirge und Muschelkalkstein die jüngsten Formationen sind, welche unserer Formation zur Unterlage dienen, und dafs umgekehrt Jurakalkstein und Kreide unter den bedeckenden Gebilden die ältesten sind, so geht daraus der Schlufs hervor:

dafs die karpathische Kalk- und Sandsteinformation in der allgemeinen Reihe der Flötzbildungen ihre Stelle einnimmt zwischen Muschelkalk und Jurakalkstein.

Wenn nun anderwärts zwischen diesen beiden Formationen nur diejenigen Bildungen auftreten, welche wir mit dem Namen des Keupers oder der bunten Mergel und der Liasformation (Gryphitenkalk und Lias-Sandstein) bezeichnen, so folgt daraus weiter:

dafs unsere Kalk- und Sandsteinformation der Karpathen auch nur am wahrscheinlichsten mit jenen beiden Gebilden verglichen und mit ihnen für gleichzeitig gehalten werden kann.

Die bunten Thone und Mergel, welche mit dem Karpathensandstein wechseln, welche Gyps- und Steinsalzflötze begleiten, und die Mergelsandsteine erinnern allerdings lebhaft an die gleichen Gesteine innerhalb der Keuper Formation in Lothringen, Schwaben und Norddeutschland.*) Wir könnten also allerdings die Meinung hegen, dafs ein Theil des Karpathensandsteins, und vorzüglich der Steinsalz führende, parallel dem Steinsalz führenden Keuper von Lothringen sey. Weil aber der Keuper unter dem Gryphitenkalk liegt, und wir an den Karpathen kennen gelernt haben, dafs die ältesten Glieder der ganzen Formation der Teschner Kalkstein und

---

*) Der Feldspathkrystalle einschliefsende, manchmal zersetztem Granit ähnliche Sandstein bei Myslenice erinnert lebhaft an die gleichen Feldspath führenden Sandsteine in der obern Abtheilung des Keupers in Schwaben.

die ihm parallelen Kalksteine an der Tatra und in der Bukowina sind, welche ihrem Gesteinscharakter und ihren Petrefacten nach am meisten mit dem Liaskalkstein verglichen werden können, so mufs jene Meinung wieder viel an ihrer Wahrscheinlichkeit verlieren, und der Karpathensandstein den Sandsteinen der Liasformation näher als dem Keuper stehen. Der Einwand, dafs in der Liasformation anderwärts noch kein Steinsalz erkannt sey, ist als irrig zu betrachten, denn in den Alpen ist der Steinsalz führende Kalkstein von Bex fälschlich für Uebergangskalkstein angesprochen worden, und gehört wohl ziemlich ausgemacht zum Liaskalk. Ja das ganze übrige alpinische Steinsalzgebilde mit seinen Sandsteinen ist zwischen zwei Kalkformationen gelagert, die wohl ausgemacht jünger als Muschelkalk seyn mögen. — In den Karpathen so wie in den Nordalpen wäre endlich nur ein zweiter Fall denkbar, dafs nämlich in dem mächtigen Gebilde, welches zwischen Grauwacke und Jurakalk liegt, und aus so mannichfaltigen Kalksteinen, Mergelschiefern, Mergeln und Sandsteinen zusammengesetzt ist, die Formationen des Keupers und des Lias vereinigt und gewissermafsen mit einander vermengt wären.

Erinnern wir uns daran zurück, dafs im Karpathensandstein graue, gelbe und bläuliche Farben vorherrschen, die rothe aber nur sehr beschränkt vorkommt, dafs er reich an thierischen Versteinerungen ist, dafs unter seinen Pflanzenresten vorzüglich die zuerst in der Liasformation auftretenden Fucus-Arten vorherrschen, und dafs endlich derselbe viele, wenn gleich unbedeutende Steinkohlenflötzchen einschliefst, überhaupt an brennbaren und bituminösen Mineralien sehr reich ist, so mufs jeder zugestehen, dafs der Karpathensandstein dadurch bei weitem mehr dem Liassandstein als dem Keuper-Sandstein gleicht. Lassen uns nun die Lagerungsverhältnisse und der Gesteinscharakter schon am meisten auf die Identität unserer karpathischen Formation mit der Liasformation schliefsen, dennoch aber noch manche Zweifel übrig, so müssen wir endlich zum dritten Hülfsmittel greifen, was uns in solchen Fällen zu Gebote steht, zur Vergleichung der eingeschlossenen Ueberreste organischer Wesen. Ver-

gleichen wir dieselben, welche uns die §§. 122, 128, 131 und 140 in allen Gliedern unserer Karpathenformation kennen gelehrt haben, mit denen in andern Flötzformationen, so müssen wir freilich, nachdem die vermeintliche *Gryphaea arcuata* für *Gryphaea columba* erkannt worden ist, zugestehen, dafs die Aehnlichkeit dieser Petrefacten mit denen der Liasformation sehr vermindert worden ist, wie folgende Gegeneinanderstellung lehrt.

| In den verschiedenen Gliedern der Karpathenformation. | In der Lias-Formation von England, Deutschland und Frankreich. |
|---|---|
| 1) Verschiedene Arten von Fucoiden. *F. crispiformis, intricatus, furcatus.* | Gleiche Arten im Sandstein von Wien. Zwei Arten, darunter *Algazites granulatus* Schl., im Mergelschiefer der Liasformation bei Boll und Nürtingen in Schwaben. |
| 2) Filiciten und Schilfe. | Im englischen Lias verschiedener Arten (Conybeare). |
| 3) Bituminöses Holz im Salze. | Charakteristisch für den Gryphitenkalk in Lothringen und Schwaben. Häufig und wie in Wieliczka zuweilen in Gagat umgewandelt im Lias und den Alaunschiefern (*Alum shale*) von Yorkshire und Whitby. |
| 4) *Turbinolien* im Teschner Kalkstein und im Salz. | Im englischen Lias zu Jenny Compton am Oxforder Canal. |
| 5) *Alcyonites globatus*<br>*Madrepora cavernosa* } *Astrea* Lam.<br>— — *filata* }<br>*Encrinit. caryophyllit.* Schl.<br>— — *echinatus?* Schl. | Alle diese im jura-ähnlichen karpathischen Klippenkalk sind auch anderwärts mehr im Jura- als im Liaskalk zu Hause. |
| 6) *Plagiostoma punctata.* | Im englischen Lias und im schwäbischen Gryphitenkalk auf den Fildern dieselbe Art. |

| | |
|---|---|
| 7) *Plagiostoma laevis*,<br>8) — — *semilunaris*. | Charakteristisch für den Liaskalk in Schwaben und Lothringen. |
| 9) Venuliten (ohne nähere Bestimmung). | Venuliten im Lias von Gundershofen. |
| 10) Trigonien (ohne nähere Bestimmung). | Trigonien sind im Lias von Yorkshire zu finden. Bei Gundershofen mehrere Arten, z. B. *T. costata* und *navis*. Auch im Jurakalk. |
| 11) *Pectinites priscus*,<br>— — *textorius*. | Im Gryphitenkalk von Amberg dieselben. |
| 12) *Pleuronectites* oder *Pecten discites* (häufig). | Häufig im schwäbischen Lias bei Degernloch, am Schönbuch, auf den Fildern bei Stuttgart. |
| 13) Andere noch unbestimmte Pectiniten (häufig). | Pectininiten nicht selten im englischen Lias, besonders im *Alum shale* von Whitby. |
| 14) *Gryphaea columba* Lam. Früher von mir fälschlich für *Gr. arcuata* gehalten. | Diese Art findet sich nicht im Lias. |
| 15) *Gryphites suillus*, | Im schwäbischen Gryphitenkalk auf den Fildern bei Stuttgart. |
| 16) *Ammonites Herveyi* Low.<br>*Nautilus expansus* Low.<br>— — *excavatus* Low. | Sind nicht im Lias, sondern im Jurakalk und Kreide bekannt. |
| 17) Sehr flache Ammoniten, dem *A. capellinus*, *amaltheus* oder *depressus* verwandt im tatrischen Kalkschiefer. | Sehr flache ähnliche Ammoniten im Lias von Watchett an der Küste von Sommersetshire und ähnliche in den Gryphitenmergeln des südlichen Deutschlands. |
| 18) Kleine verkieste Ammoniten in den Mergelschiefern der Zipser Magóra. | Verkieste Ammoniten häufig in den Gryphitenmergeln am Fuſse der schwäbischen Alp. |

| | |
|---|---|
| 19) *Ammonites planulatus nodosus?*<br>*Ammonites arietis?*<br>*Belemnites paxillosus?* | Diese Arten sind häufig im schwäbischen Gryphitenkalk, die Belemniten besonders in dessen obern Mergeln. Sie kommen aber auch im Jurakalk vor, der dem karpathischen Klippenkalk, worin jene sub 19 genannten sich finden, noch ähnlicher ist. |
| 20) Ostraziten von unbestimmten Arten. | Im englischen und schwäbischen Lias nicht selten. |
| 21) *Ostrazites crista galli.* | Bei Wasseralfingen im Liassandstein. |
| 22) — — — *hastellatus.* | Bei Basseuil in Lothringen im Lias. |
| 23) — — *gryphoides.* | Ebenfalls im würtembergischen Gryphitenkalk. |
| 24) *Terebratulites vulgaris,*<br>— — — *latus,*<br>— — — *lamnosus.* | Kommen auch im deutschen Lias vor, können aber nicht entscheiden, da sie auch im Muschelkalk und Jurakalk sich finden. |
| 25) *Cardita lyrata?* | Dieselbe im englischen Lias. |
| 26) Kleine Mytuliten und Modiolen. | Mehrere Mytuliten im Lias, aber nicht gerade charakteristisch dafür. |
| 27) *Area* (unbestimmte Arten). | Kleine Areaciten im englischen Lias. Andere im schwäbischen Gryphitenkalk und Eisensandstein. |
| 28) *Nucula* (3 Arten). | Im englischen Lias kommen kleine, noch nicht näher bestimmte Nuculen vor. |
| 29) *Astarte senilis?* | Kleine Astarte-Arten im englischen Lias. |
| 30) *Lima antiqua?* Low. | Kommt im Lias von Frethern in Gloucestershire auch vor. |

31) Tellinen } selbst noch
32) *Lucina* } zweifelhaft.
33) *Pectunculus*-Arten, darunter wahrscheinlich *P. insubricus* und *inflatus* Brocchi.

} Von diesen kann ich im ausgemachten Lias noch keine Vorkommnisse nachweisen.

34) *Nummulites laevigata* Lam.
35) — — *mammillaris* Schl.
und noch andere Arten.

} Im englischen, französischen und würtembergischen Lias sind bisher noch keine Nummuliten nachgewiesen. Wenn aber die Nummulitenkalksteine und Sandsteine der Alpen nicht, wie man annahm, der Molasse und dem Grünsand angehören, sondern, wie ich später zu zeigen versuchen werde, parallel dem schwäbischen Eisensandstein und überhaupt der Liasformation, so dürften diese Nummuliten besonders bezeichnend für diese Bildungen seyn.

35) Fischgerippe und Fischzähne.

Fische finden sich in den Mergelschiefern der Liasformation zu Boll, Zell und Ohmden in Schwaben, zu Barrow in Leicestershire, und zu Lyme in Dorsetshire.

36) Krebsscheeren im Salzthon.

Eine bis zwei Arten von Krebsen so wie ein Monoculus finden sich im englischen Lias.

## §. 148.

*Widerlegung der auf die eingeschlossenen Petrefacten gegründeten Hypothese von dem tertiären Alter des karpathischen Salzgebirgs und seiner Begleiter.*

Wenn die Herren Beudant, Graf Sternberg und Keferstein aus den im Wieliczker Steinsalz und Salzthon einge-

schlossenen organischen Körpern auf ein tertiäres Alter dieses Salzgebildes geschlossen haben, so stellt dieſs ein Beispiel auf, wie behutsam man bei Beurtheilung dieser Verhältnisse seyn muſs, und wie leicht man dadurch zu irrigen Ansichten geführt werden kann, wenn nicht die übrigen Gebirgsverhältnisse mit berücksichtigt werden, und die Vergleichung der organischen Körper mit ähnlichen in andern Formationen zu einseitig aufgegriffen wird. Jene Herren haben nicht einmal alle Wieliczker Fossilien gekannt, welche ihrer Hypothese günstig scheinen. Ich habe aber unparteiisch davon nicht das Geringste verschwiegen, und will nun versuchen, dennoch die Hypothese auch von dieser Seite zu beleuchten. Jene Herren haben sich gestützt

1) auf das bituminöse Holz im Salz, welches ganz den bituminösen Hölzern im Braunkohlengebirge gleicht. — Sie haben hierbei aber übersehen, daſs Hölzer dikotyledonischer Bäume oft noch mit schön erhaltener Holztextur, aber verkieselt im alten Steinkohlengebirge und im rothen todten Liegenden vorkommen. Daſs das Holz im Steinsalz nicht verkieselt, daſs es so wohl erhalten und nur bituminisirt ist, darf nicht befremden, denn es ward vom Salz und Bitumen des Salzthons durchdrungen, es ward wahrhaft eingesalzen, und muſste deſshalb seine Holznatur so treu bewahren. — Es ist demnach ein ganz gewagter und falscher Schluſs, vom Daseyn eines bituminösen Holzes in einer gewissen Formation auf ein tertiäres Alter dieser geradezu schlieſsen zu wollen, denn die umgebenden Massen, welche es einschlossen, haben einen zu bedeutenden Einfluſs darauf gehabt, ob es sich verkieseln, oder in Steinkohlenmasse umwandeln, oder bloſs bituminisiren konnte. Eben solches bituminöses Holz hat sich übrigens vorgefunden im Steinsalz von Vic in Lothringen und von Ischel in Ober-Oesterreich. So gut nun diese Steinsalzmassen deſshalb nicht tertiär sind, eben so wenig das von Wieliczka. Sie haben ferner übersehen, daſs wahrhaft bituminöse Hölzer auch in den ältern Flötzformationen vorkommen, und daſs namentlich die Liaskalkformation dadurch charakterisirt ist. Conybeare*)

*) *Outlines of the Geology of England*, p. 270. 271.

hat uns gelehrt, dafs im englischen Lias sehr oft fossiles Holz, theils verkohlt, theils verkieselt (*sometimes charred, sometimes impregnated with quartz etc.*) vorkommt, dafs ganze Lager von *Brushwood* (Strauchholz) im Alaunschiefer von Yorkshire vorkommen; zu Whitby ist dieses mehr und weniger versteinert und zum Theil übergehend in *Jet* (Gagat) wie in Wieliczka. Hr. v. Oeynhausen*) hat nachgewiesen, dafs verkohltes Holz in Lothringen und Schwaben charakteristisch für den Gryphitenkalk ist, und oft noch deutliche Holztextur hat. Hr. Klipstein**) gibt bestimmt an, dafs das in ganzen Stamm- und Aststücken im Gryphitenkalk bei Bebenhausen und Vaihingen in Würtemberg vorkommende bituminöse Holz ganz dem in den Braunkohlenlagern am Niederrhein und in der Wetterau gleich sey. — Also das bituminöse Holz im Steinsalz von Wieliczka entscheidet für dessen vermeintlich tertiäres Alter gar nichts.

2) Die Nuculen im Wieliczker Salzthon sind allerdings den Arten gleich, die in England im *Chalk marle* (Kreide) und in tertiären Schichten sich finden. Sie kommen aber auch vor in dem Salzthon von Ischel in Oesterreich, den Niemand für tertiär erkennen wird; und oben ist nachgewiesen, dafs diefs Geschlecht *Nucula* auch im Liaskalk vorkommt, was ebenfalls Graf Münster***) bestätigt. Die Arten im Lias sind nicht angegeben und lassen sich also nicht näher mit jenen vergleichen.

3) Die Krebsscheeren, welche im Wieliczker Salzthon sich finden, müssen allerdings im ersten Anblick sehr frappiren, weil wir die meisten fossilen Krebse nur in sehr jungen Gebilden kennen. Wir müssen aber wieder bedenken, dafs diese so zerbrechlichen Krustenthiere in der gesalzenen Gebirgsmasse sich besser als in andern erhalten konnten; und weil Conybeare im englischen Lias schon bestimmt Krebse nachweist, so begründen auch sie nichts fürs tertiäre Alter des Wieliczker Salzgebirgs. Die Krebse können uns übrigens

---

*) Geognostische Umrisse der Rheinländer. II. S. 218. 221.

**) Leonhard's Zeitschrift für Mineralogie. 1827. II. S. 297.

***) Ferussac, Bulletin des sciences. IX. p. 275.

auch um so weniger befremden, als zugleich Fischzähne im Salzthon und Fische in den Schieferthonen des Karpathensandsteins vorkommen, und ich zugleich daran erinnere, dafs mit der Liasformation schon die Entwicklung derjenigen Thierclassen beginnt, welche in den jüngern Formationen häufiger und mannichfaltiger auftreten (viel Fische, Schildkröten, Krokodile, Saurien anderer Art), und zugleich sehr viel Geschlechter von Mollusken, welche in früheren Formationen fehlen.

4) Die im Wieliczker Salzthon und in andern Gliedern der karpathischen Flötzformation vorkommenden Geschlechter *Helix*, *Cerithium* oder *Potamides*, *Pectunculus*, *Astarte*, *Lima* und *Lucina* sind allerdings auffällige Erscheinungen, weil wir diese am häufigsten oder wohl ganz allein mit Bestimmtheit nur über der Kreide vorkommend nachgewiesen finden. Aber dagegen erinnere ich, dafs schon oben z. B. Astarte und Lima auch im Liaskalk vorkommend erwähnt wurden; sodann aber mufs ich auf einen Umstand aufmerksam machen, der bisher noch nicht genug beachtet worden ist. In den jüngern Formationen, wo die Petrefacten entweder nur calcinirt sind, oder die einschliefsenden Felsmassen mild und zart, haben sich die Konchylien so vollständig erhalten, dafs wir meistens sehr gut ein *Cerithium* von einem *Potamides* oder *Stronchus* oder *Fissurella*, eine *Helix* von *Helicina*, *Rotella* oder *Natica*, einen *Pectunculus* von *Arca* und *Venus*, eine *Astarte* von *Tellina*, *Cytherea*, *Venus etc.* unterscheiden können. Ganz anders verhält es sich in den ältern Formationen, wo die Konchylien in festen Gesteinen sehr verwachsen oder nur als Steinkerne vorhanden sind. — Es ist defshalb höchst gewagt, behaupten zu wollen, dafs ein *Genus* oder eine *Species*, welche wir bisher nur in einer jüngern Formation erkannten, nicht auch in ältern sich noch finden oder erkennen lasse. — Das *Genus Cerithium* gilt jetzt für charakteristisch für den Grobkalk, aber es ist sicher, dafs manche Steinkerne, die man im Muschelkalk und Quadersandstein fand, und zu den Turbiniten und Strombiten zählte, eigentlich von Cerithien abstammen. *Helix* im Sinne LAM. ist allerdings am häufigsten in den Schichten, die jünger als Kreide sind, aber es ist ausgemacht, dafs

auch wirkliche Arten dieses *Genus* im ältern Flötzgebirge, ja selbst vielleicht im Uebergangskalk sich zeigen. — Es würde also mehr als gewagt seyn, wenn man, einiger Heliciten oder Cerithien wegen, den Karpathensandstein und sein Steinsalz für tertiär erklären wollte.

Umgekehrt muſs ich bemerken, daſs Ammoniten, Belemniten und Gryphiten, welche in unserer Formation häufig sind, und wovon die Gryphiten auch im Salzthon sich einfinden, so viel ich weiſs, und bestimmt, so viel ich selbst beobachtet habe, niemals in den tertiären Formationen (ausgenommen als Bruchstücke von ältern Gesteinen) vorkommen, sondern mit der Kreidebildung sich endigen. — Dieſs Kennzeichen widerspricht mithin ebenfalls der Hypothese vom tertiären Alter unserer Formation, welche aus allen diesen Gründen als unstatthaft zu verwerfen seyn dürfte.

---

## Vergleichung der karpathischen Sandstein- und Kalksteinformation mit den analogen Gebilden in andern Gebirgen.

### I. Vergleichung mit den Alpen.

### §. 149.

Gleich im Anfange dieses Capitels habe ich berührt, daſs der Sandstein im Wiener Bassin vollkommen gleich dem Karpathensandstein sey, und daſs beide sogar in unmittelbarem Zusammenhang am westlichen Fuſse der kleinen Karpathen und an der March zu stehen scheinen. An diesen Wiener Sandstein knüpfe ich nun die weitere Vergleichung der Karpathen mit den Alpen an.

Längs dem ganzen nördlichen Abfall der Alpen ist bekanntlich ein auſserordentlich mächtiges Kalksteingebilde gelagert, dessen genauere Fixirung bisher eines der schwierigsten Probleme der Geognosie blieb, so daſs die neue geognostische Karte von Deutschland alle diese Kalksteine wieder unter dem Namen: unbestimmter Kalkstein der Alpen zusammengefaſst hat. Die gröſsten jetzt lebenden deut-

schen, französischen und englischen Geognosten haben Vergleichungen dieser Alpenkalksteine mit den ähnlichen Formationen in andern Ländern versucht, und fast jeder hat ein anderes Resultat zu finden geglaubt. Nur so viel scheint gewifs zu seyn, dafs diese nördlichen Kalkalpen aus zwei verschiedenen Formationen bestehen, welche entweder für

Uebergangskalk (Hochgebirgskalk) und Zechstein,

oder von Andern für

Zechstein und
Muschelkalkstein,

wieder von Andern für

Magnesiakalkstein (englischen),
Liaskalk und
Jurakalk

angesprochen wurden, und worin noch Andere jetzt zum gröfsten Theil wohl gar harte Kreide erkennen wollen, weil wirklich auf einigen Alpengipfeln Gesteine vorkommen, die nach den eingeschlossenen Petrefacten mit Grünsand und chloritischer Kreide Uebereinstimmung zeigen.

Wenn man vor 30 Jahren glaubte, aus der hohen Lage dieser Kalkmassen auch auf ein hohes Alter derselben schliefsen zu müssen, und sie also nur mit Uebergangskalk und Zechstein zu vergleichen wagte, worin man sich wohl zum grofsen Theil täuschte, so scheint man sich in der neuern Zeit zu sehr zum entgegengesetzten Extrem hinzuneigen.

Begleitet werden diese nördlichen Kalkalpen durch sandsteinartige Bildungen, welche in ihrem petrographischen Charakter sehr schwankend sind. In den frühern Jahren rechnete man sie gröfstentheils zur Grauwackenformation. Als man erkannte, dafs diefs irrig sey, wurde ein Theil derselben, durch rothe Farbe bezeichnet, für rothes todtes Liegendes *), der gröfsere Theil aber für bunten Sandstein angesprochen. Noch andere (Ebel und neuerlich Hr. v. Buch)

*) Aelterer rother Sandstein im Werner'schen Sinne scheint wirklich in den nördlichen Alpen zu fehlen, und blofs an der südlichen Alpenseite mit den rothen Quarzporphyren aufzutreten.

sprachen blofs von einem unbestimmten Alpensandstein. Das Schwankende in diesen Ansichten ward noch dadurch vermehrt, dafs diese Alpensandsteine längs dem nördlichen Fufse der Alpen in Oberbayern, Oberschwaben und dem grofsen Schweizerthale mit einer jüngern Sandsteinbildung zusammengränzen *), welche unter dem Namen *Molasse* bekannt ist, und zu den tertiären Sandsteinen über dem Grobkalk zu gehören scheint. Da nun manche Molassen den ältern Alpensandsteinen ähnlich sind, so entstanden neue Verwechselungen, und es ist fast gewifs, dafs man dadurch verleitet ward, in Bayern, Schwaben und in der Schweiz manche Alpensandsteine als Grünsand und Molasse zu bestimmen, die wohl schwerlich dazu gehören möchten.

Jene alpinischen Sandsteine bilden von Wien und Baden bis zum Genfer See (ja vielleicht bis in Savoyen hin-ein) einen zusammenhängenden Zug, der von den grofsen Kalkmassen in Mächtigkeit überboten, wahrscheinlich noch zu sehr übersehen ward. Er ist es, an den das Steinsalz, der Salzthon, der Flötzgyps, der Anhydrit, die Salz- und Schwefelquellen der Alpen gebunden sind, und der defshalb um so mehr unsere besondere Aufmerksamkeit verdient. Ihn von Osten nach Westen nach den vorhandenen Hülfsmitteln genauer, als bisher geschehen, zu verfolgen, und mit dem Sandstein der Karpathen zu vergleichen, ist die Absicht der folgenden Paragraphen.

## §. 150.

Diesseits der Donau, von Egenburg bis Wien, und jenseits am ganzen Kahlengebirge, breitet sich ein Sandsteingebilde aus, welches vollkommen dem Karpathensandstein gleicht. Ein grauer, glimmriger Sandstein herrscht vor, untergeordnet erscheinen rothe Sandsteine (zuweilen dem

---

*) Es ist an den Alpen mithin ein ganz gleicher Fall, wie an den Karpathen eingetreten. Auch an dem Fufse der Karpathen überlagern jüngere tertiäre Sandsteinbildungen den herrschenden Karpathensandstein, und da ihre Trennung oft schwer zu erkennen ist, kam man auf den Gedanken, den Karpathensandstein selbst für tertiär zu halten.

rothen Sandstein des Todtliegenden ähnlich), Mergel, dunkler Kalkstein, schwache Steinkohlenflötze und Gyps. Alle Schichten sind stark geneigt nach Süden (wie in den Karpathen), und so dehnt sich dieser Sandstein von Burkersdorf bis in die Ebene von St. Pölten aus, bildet die dortigen hohen Berge und breitet sich nach Süden bis an die Kalkberge bei Lilienfeld, Hainfelden, Altenmarkt, Baden und Neustadt aus. Bei Sifring im Kahlengebirge fallen die Schichten 60° nach Südost; zu unterst liegt ein sehr dunkler Sandsteinschiefer mit vielen silberweifsen Glimmern, und enthält zahlreiche verkohlte Abdrücke von Fucoiden und andern Pflanzen, welche von Gräsern und Equiseten abzustammen scheinen. Ueber dem Sandsteinschiefer liegt quarziger, gelblichgrauer Sandstein mit kalkigem Cement, über diesem dünngeschichtete, schiefrige Mergel, die mit Säuren brausen, gelblich, gelblichgrau und bläulichgrau; dann wiederholen sich darüber mehreremal die Sandsteinschiefer, die in gröbern Sandstein übergehen, meist grünlichgrau, mit viel Glimmer. Im Steinbruch am Kobentzelberge liegt über dem Sandstein Mergel, aschgrau, grünlichgrau, von muscheligem Bruche, der in dichten Kalkstein von Wachsglanz übergeht. Diesseits der Donau liegt über diesem Sandstein, bei Nieder-Hollabrunn und Ernstbrunn, oolithischer Jurakalk; jenseits bei Baden, Neustadt, Altenmarkt, und so durch die ganzen österreichischen und bayerischen Voralpen, liegt überall zu unterst der Sandstein und darüber der graue Alpenkalk, der in mauerförmigen Massen sich erhebt (wie der karpathische Klippenkalk), und also wohl dem Jurakalk am nächsten steht. Kalk- und Sandstein hängen innig zusammen, und wechsellagern auf der Gränze. Einzelne Schichten des Sandsteins sind reich an thierischen Versteinerungen, und diese wiederholen sich in den tiefern Schichten des aufliegenden Kalksteins. *) Ebenso wie im

---

*) Nach brieflichen Mittheilungen von Hrn. v. Lill und Hrn. Keferstein; ferner nach Beudant, *Voyage min. en Hongrie* Vol. I.; Boué, *Mémoire sur les terrains secondaires du versant nord des Alpes allemandes* in den *Annales des Mines*, Tom. IX. p. 485—497.

Karpathensandstein, sind in diesem Wiener (und Alpen-) Sandstein schwache Kohlenflötze untergeordnet, welche meistens sehr gute gagatartige Kohle, Pechkohle und Schieferkohle führen. Sie zeigen sich im Steinbruche zu Dornbach, bei Hütteldorf, zu Kaltenleutgeb, beim Jesuitenschlössel, westlich vom Kahlenberg, zu Königstetten hinter Mauerbach, bei Kloster-Neuburg. Manche der Schichten, welche die Kohlen einschliefsen, sind reich an thierischen und Pflanzenversteinerungen; die Kohlen bilden nur Nester und Putzen, oder 1 bis 10 Zoll mächtige Flötze, am mächtigsten zu Kaltenleutgeb 1½ Fufs. Zu Maiersdorf ist die Kohle im Hangenden durch Mergelschiefer mit viel Turbiniten, im Liegenden durch verhärteten Mergel, Brandschiefer und Schieferthon begleitet. Weiter in Westen tritt die Schieferkohle von besonderer Güte und mächtiger zu Hinterholz bei Waidhofen an der Ips, in der sogenannten Sommerröd, bei Hainfeld auf der Herrschaft Ulmenfeld, auch um Grofsen Randek, St. Leonhard und Pernek auf, immer begleitet von Mergel, Mergelschiefer und Sandsteinschiefer. Noch weiter in Westen sind schöne, aber schwache Kohlenausgehende bei Wöltling und St. Margareth im Lungau, bei Possek im Steinbachgraben, bei Flachau im Gosauthal, bei Wolfgang am Tamsweg, am Weifsenbach und bei Ischel vorhanden*). Die Mergel mit den Gypsablagerungen, die sich im österreichischen Salzkammergute mächtiger entwickeln und mit den salzführenden Thonen verbinden, fangen ebenfalls schon im Wiener Bassin bei Heiligenkreuz an, und sind dem Sandstein untergeordnet. So können wir in aller Hinsicht die völlige Identität dieses Sandsteingebildes mit dem Karpathensandstein behaupten. Dieselben Sandsteine mit Fucoiden und kalkigem Cement, dieselben Mergel, Mergelschiefer, Schieferthone, dieselben schwachen Kohlenflötze und Gypsmassen, dieselbe Abwechselung mit bituminösen, thonigen Kalksteinen, dieselbe Verbindung mit mauerförmig her-

---

*) Riepl's Uebersicht der Steinkohlenbildungen in der österreichischen Monarchie in Prechtels Jahrbüch. des polytechnischen Instit. II. p. 52 sq.

vorragenden, dichten, lichten und grauen Alpkalksteinen, dieselbe Ueberlagerung von Jurakalk, hier wie dort, sprechen zu laut dafür.

Hr. Boué, der diesen Alpensandstein für bunten Sandstein hielt, wie ich früher den Karpathensandstein, hat ihn so geschildert, dafs man glauben möchte, er hätte den Karpathensandstein vor sich gehabt, und zugleich richtig bemerkt, dafs er zuweilen, wie der Karpathensandstein, mancher feinkörnigen Grauwacke ähnelt, und dafs fälschlich viele sogenannte Grauwacke der Alpen zu diesem Sandstein gehört. Man vergleiche dabei seine treffende Beschreibung in der oben citirten Abhandlung S. 489—491.

## §. 151.

Wenden wir uns weiter westwärts ins österreichische Salzkammergut, nach Salzburg, Oberbayern und Tyrol, so tritt unser Sandstein an vielen Punkten auf, wenn gleich der gröfste Theil vom jüngern Alpenkalk bedeckt ist. Er steht in der nächsten Verbindung mit den gypsführenden Mergeln und dem Salzthon, der als Haselgebirge nur unsichtbare und kleine Körner von Steinsalz oder mächtigere Massen davon einschliefst. Das Salzgebirge gehört hier, wie in den Karpathen, dem Sandstein an, nur dafs hier der Sandstein weniger mächtig, als in den Karpathen entwickelt ist. In Salzburg und Oberösterreich wird es aber zugleich klar, dafs ein Theil des Alpenkalks unter dem Sandstein und Haselgebirge, der andere und höhere Theil über demselben liegt. In den Karpathen sahen wir längs Ostgallizien einen weifsen, rothen und grauen versteinerungsreichen Klippenkalk im Hangenden der salzführenden Gebirgsmassen, den die mächtige Sandsteinkette als untergeordnet einschlofs. In den österreichischen Salzburger Alpen bedeckt genau derselbe Kalkstein mit denselben Versteinerungen das Salzgebirge von Hallstadt, Ischel etc.; aber er tritt hier in hohen steilen selbstständigen Alpen auf, denn die Sandsteinbildung ist über ihm nicht mehr wiederholt. — Die Kalksteine näher den Alpen von Itzel nach Reichenhall sind grau, mehr und weniger dunkel, körnig, magnesiahaltig, und stinken beim Reiben. Sie schliefsen sich dem

Kalkstein an unter den Salzlagern von Berchtesgaden und Hallein. Bei Reichenhall und gegen Berchtesgaden kommen dagegen röthliche Kalksteine mit vielen Kalkspathadern vor. Sie verbinden sich mit kalkigen Conglomeraten bis zum Königssee hinauf. Zwischen diesen kommen wieder unsere feinkörnigen, schiefrigen, grünlichgrauen, sehr glimmerreichen Sandsteine vor, die auf andern Punkten mit rothen, thonigen, ebenfalls glimmerigen Sandsteinen wechseln, und auf dem dunkeln Alpenkalk liegen. Ihre Verbindung mit kalkigen Conglomeraten erinnert lebhaft an dieselben Erscheinungen an der Nordseite der Tatra, bei Rajetz am Faczkower Gebirge und in der Bukowina. In Berchtesgaden, wie in Hallein, liegt das Steinsalz und der sonderbare, theils wellenförmig gestreifte, theils zertrümmerte Salzthon, auf einem schwarzen, glänzenden, bituminösen Mergel, und dieser auf dem dunkeln, thonigen Alpenkalk, und wird bedeckt von Kalksteinbreccie oder von deutlich geschichtetem, gelblich- und graulichweifsem Kalkstein, der mit Mergelschiefer wechselt, und ausgezeichnet ein anderer Kalk, als der im Liegenden ist. Im obern Theile des Berchtesgadener Salzgebirges liegen im Salzthon unregelmäfsig Gypslagen und Streifen von Steinsalz; je tiefer man niederkommt, desto salzreicher wird das Haselgebirge, und die reinen mächtigern Salzmassen liegen noch tiefer, und man glaubt allgemein, dafs sie immer mächtiger werden, je mehr man sich dem Liegenden nähert. Es findet also ein dem Wieliczker sehr ähnliches Verhältnifs statt. Trümmer eines grauen, glimmrigen Sandsteins finden sich am Ausgehenden. Dieser Sandstein mag der Rest einer gröfsern Sandsteinmasse seyn, die einst die Salzlagerstätte bedeckte, denn gegenüber auf dem rechten Salza-Ufer tritt dieser Sandstein mächtig und deutlich geschichtet in gleicher Höhe auf. Er wird überlagert von dichtem, grauem, weifsem und rothem Kalkstein, mit zahlreichen Kalkspathadern durchschnitten. Am Dürrenberg bei Hallein überlagert dieser das Haselgebirge, fällt 30° gegen Norden, und schliefst mancherlei Petrefacten, unter diesen zahlreiche Ammoniten und den *Pecten salinarius* Schl. ein, wie unser karpathischer Klippenkalk. Jener Sandstein steht wieder in Verbindung mit dem Salzberg, der an sich

ärmer an Steinsalzmässen, als der von Berchtesgaden ist, indem im Salzthon fast blofs Nester von Salz, grauem und röthlichem Fasergyps, Adern von Anhydrit, und Nieren von dichtem, braunem Gyps liegen. Doch soll auch hier nach der Tiefe das Salz zunehmen, und man sieht unter ihm die schwarzen schiefrigen Thone oder Mergelschiefer auf grauem und schwarzem Kalkstein aufruhen, der auch vom Dürrenberg gegen Hallein herab in der Thalsohle ausgeht, wo er dünnschiefrig ist, und mit grauem, blättrigem Mergel wechselt, und sich zu einer milden Masse zersetzt. Von Hallein aufwärts im Salzathal gegen Westen herrscht der obere lichte Alpenkalk, dann erscheint aber darunter ein schwarzer, körniger Kalkstein, der mit sandig schiefrigen Gesteinen wechselt, die Hr. v. Buch früher für schiefrige Grauwacke hielt. Vom Salza-Thal ostwärts wird der sogenannte Grauwackenschiefer in der Abtenau schwerlich dazu gehören, sondern ebenso wie die schwarzen und grauen Schiefer in den Karpathen und die in den Glarner Alpen, und überhaupt alle sogenannten Thonschiefer in Ebels 3ter und 4ter Alpenkalksteinkette zum Gebilde des Karpathen- und Alpensandsteins. In der Gosau kommt dieser Sandstein selbst zum Vorschein, und es hat sich daselbst sogar Bernstein, wie im Karpathensandstein, gefunden. Ebenso kommt er zwischen der Abtenau und Hallstadt vor. Auf dem Kalvarienberg bei Ischel finden sich Blöcke desselben Diorits in Gesellschaft des dunkeln Alpenkalks, welcher im Fürstenthum Teschen und bei Ebenau und Sonthofen im Allgau in dem gleichen Kalkstein eingelagert ist. Zwischen Ischel und Aussee liegt der Alpensandstein, wie es scheint, eingelagert im dunkeln Alpenkalk. Der letztere scheint zwischen Ischel und Aussee eine grofse Mulde zu machen, in welcher wahrscheinlich die Salzthonmassen beider Orte im Zusammenhang abgelagert sind, und nur Gegenflügel Einer Mulde seyn mögen. Ueber dem salzführenden Gebirge ist sodann auch hier der lichte Alpenkalk abgelagert, der steile und kahle Felsmassen formirt, und bei Hallstadt wohl unverkennbar oolithischer Jurakalk ist. — Westlich vom Königssee ist der Alpensandstein wieder gegen Lofer bekannt, und die sogenannten bunten Sandsteine, die von der Strafse, welche

von Lofer nach Kitzbüchel führt, westwärts über Elmau und Wörgel, oberhalb Kufstein durchs Innthal bis nach Brandenberg fortsetzen, möchten wohl auch dazu gehören. So gelangen wir nach Hall in Tyrol. Hier geht der Salzthon in verhärteten Thon, Mergelschiefer und Sandstein über. Der Sandstein, ganz von Salz durchdrungen, findet sich innerhalb der Gruben. Der Kalkstein, welcher den Salzthon bedeckt, geht ebenfalls in Mergelschiefer und Sandstein über, enthält in einzelnen Schichten zahlreiche Versteinerungen, und ist überhaupt ein anderer Kalkstein, als der im Liegenden der Salzablagerung. Unser Sandstein tritt weiter nordwärts in der Lofatsch mächtiger auf, wechselt mit Schieferthonen, Oolithen voller kleinen Schalthiere und opalisirenden Muschelmarmors, und fällt unter den fast senkrecht geschichteten Kalkstein gegen Süden ein. Dolomit, der dem Jurakalk angehören dürfte, findet sich nordwärts von Hall und Innsbruck bei Laddiz, und wirklicher oolithischer Jurakalk kommt bei Olstadt und am Walchensee vor. Die bituminösen Hornsteine und Mergel mit Fischabdrücken, bei Scharnitz unterhalb Seefelden, nordwestlich von Innsbruck, sind ganz gleich denselben Gesteinen im Karpathensandstein bei Zakluczyn, unweit Wieliczka, und ähnlichen solchen bituminösen Hornsteinen, die so häufig in den Karpathen sind.

Fassen wir diefs alles im Grofsen zusammen, so folgt daraus:

1) dafs alle Steinsalzgebilde in den deutschen Alpen mehr und weniger von einem Sandstein, wenn auch nicht immer unmittelbar, doch ganz in der Nähe begleitet werden, welcher dem Karpathensandstein gleich ist, der innerhalb der Karpathen deutlicher, als in den Alpen mit Steinsalz wechselt, oder die salzführenden Massen bedeckt;

2) dafs in den Alpen ein grauer und schwarzer thoniger, bituminöser und mergeliger, seltener dolomitischer Kalkstein, welcher mit Mergelschiefern und jenem Sandstein wechsellagert, die Unterlage der Steinsalzlagerstätten ist. Ein ganz diesem ähnlicher Kalkstein, der in den Alpen, wie in Oberschlesien, hier und da Diorit einschliefst, bildet im Fürstenthum Teschen ebenfalls die Unterlage des salzführenden Kar-

pathensandsteins, mit dem er sich durch Wechsellagerung verbindet. Die Lagerung des Steinsalzes in den Alpen und Karpathen stimmt also, im Grofsen betrachtet, überein, und wenn wir jenen Kalkstein bei Teschen als Liaskalk anerkannt haben, werden wir berechtigt seyn, auch jenen dunkeln Kalkstein der deutschen Alpen unter den Salzniederlagen der gleichen Formation anzureihen.

3) In den Alpen bedeckt sehr häufig ein dichter Kalkstein von lichten, weifsen und rothen Farben, von häufigen Kalkspathadern und grauen und rothen Hornstein- und Jaspisadern durchzogen, oft dem dichten Jurakalk ähnlich, nur in manchen Schichten mit zahlreichen Petrefacten angefüllt, die salzführenden Niederlagen. Er ist frei von allen sandigen, schiefrigen und grobkörnigen Gesteinen, und bildet theils hohe, steile und nackte Alpen, theils ragt er mauer- und ruinenförmig über die sandigen Gesteine empor. In den Karpathen formirt derselbe Kalkstein (unser Klippenkalk) ebenfalls im Hangenden der salzführenden Gebirgsmassen lange felsenreiche Züge, welche hier in der vorherrschenden Sandsteinbildung nur untergeordnet erscheinen. Nur am Fogarasz-Gebirge und im westlichen Siebenbürgen erhebt er sich, wie in den deutschen Alpen, zu hohen selbstständigen Felsmassen. — Dieser Kalkstein der Alpen und Karpathen dürfte allerdings im Alter dem Jurakalk nahe stehen, aber noch nicht ganz damit zusammenfallen. Vorzüglich ist noch eine nähere Vergleichung seiner Versteinerungen mit denen des anerkannten Jurakalks nöthig. In Polen finden hierbei noch Unterschiede statt.

## §. 152.

Folgen wir weiter dem Fufse der Kalkalpen durch Bayern und Oberschwaben, so fehlen zwar hier die Steinsalzflötze, aber der dieselben begleitende Gyps und der damit verbundene Sandstein findet sich fast überall. Der Gyps, oft mit sandigem Mergel verbunden, zeigt sich am Jochberg bei Hindelang, bei Füfsen, am Pelettbach hinter Hohenschwangau, bei Oberau im Ettalischen, bei Kochel am Jochberg (3 Lachter mächtig, feinkörnig, zwischen dichtem Kalkstein), und in

der Weifsach, der Redelwand gegenüber, zwei Stunden von Bergen. Hr. v. Lupin gibt den Gyps ferner an in Tyrol bei Breitenwang, unweit Reuti, am Kühnbüchelberg bei Weifsenbach, am Rolaberg und bei Partenkirchen im Werdenfelsischen. In der Gypsmasse ist oft schwärzlichgrauer Thon und Mergel eingemengt, wie in dem Gyps, der die Salzlager begleitet. Dieser Gyps der Alpen wird begleitet vom sogenannten Leberstein (ein hepatisch riechender, sehr zerklüfteter gypshaltiger Kalk). Auch schwache salzige Quellen kommen in diesen Gegenden noch vor an der Bachelbacher Klause und bei Heilbrunn, und Schwefelquellen bei Eschelloh, unweit Oberau. Alle diese Erscheinungen und die Naphthaquellen bei Tegernsee (Quirinus-Oel) erinnern an die gleichen Vorkommnisse im karpathischen Salzgebirge. Schwache Flötze von Steinkohlen, theils zerbrechliche Schieferkohlen, theils gute Grob- und Pechkohle, theils bituminöses Holz, eingelagert und abwechselnd mit mergeligem Sandstein, sandigem Mergel und viel Stinkstein, begleiten diese Sandsteinbildung, wie in Oesterreich. Sie sind alle, wie in Oesterreich und an den Karpathen, stark geneigt, und fallen nach Süden ins Gebirge. Sie sind bekannt zwischen Werlach und Nesselwang, bei Lechbrück, am Reisenberg, bei Murnau, Reisberg, bei Achelsbach, Bräunersried, Spensberg, im Brandelgraben, am Puchberg, bei Gemünd, im Pirkengraben bei Miesbach. Bei Geschwend enthält der Mergel viel Muscheln.

Ganz besonders charakteristisch für unsere Sandsteinformation sind in Bayern die sogenannten Schleifsteine. Es sind theils sandige Kalksteine, theils feinkörnige mergelige Sandsteine von blaugrauen, bräunlichen, scheckigen und röthlichen Farben, die in dünnen und festen Schichten brechen, und längs dem Gebirge an der Gränze zwischen dem Alpenkalk und der Sandsteinbildung vorkommen. Diese Gesteine sind dem karpathischen Kieselkalk und kalkigen festen blaugrauen Karpathensandstein ganz gleich. Sie finden sich, und werden zu Schleifsteinen verarbeitet in der Leiterau bei Hohenschwangau, bei Achelsbach im Liegenden der Kohlflötze, bei Kohlgrub (wo sie mehr grobkörnig sind, und zu Mühlsteinen dienen), vorzüglich bei Ammergau, wo sie auf einem rauhen

Kalkstein aufruhen, und im Hangenden in wahren Sandstein übergehen, bei Ohlstadt, Kleinweil, Besenbach und Flintsbach. — Die grünen Sandsteine von Heilbrunn sind lauch- und seladongrün, enthalten viele Gryphiten, Terebrateln, Heliciten und Schwefelkies. Gepocht und gewaschen läfst sich daraus viel schuppiger Chlorit und sogenannte Grünerde ausscheiden. Manche Schichten bestehen aus versteinerungsreichem Mergel und enthalten auch einzelne Nummuliten. — Diese merkwürdigen, grünen Sandsteine sind dieselben, welche weiter westlich im Allgau und in den Schweizer Alpen häufiger vorkommen, und gehören genau zu derselben Bildung, wie die beschriebenen grünen Sandsteine, die dem Karpathensandstein untergeordnet sind.

Der dunkle, bituminöse und mergelige Alpenkalk, den wir in Oberösterreich und Salzburg als Unterlage der Steinsalzbildung und des Alpensandsteins erkannt haben, liegt ebenfalls längs Bayern unter den eben betrachteten Sandsteinen. Er wechselt fast stets mit Thon- und Mergelschieferlagen, wie am Rettenbach, enthält oft Hornstein und Schwefelkies in grofser Menge, wie an der Bachelbacher Klause, bei Lenggries, Tegernsee etc. Der Hornstein, der darin vorkommt, nähert sich oft dem Jaspis und Chalcedon, und ist mit der Kalkmasse so innig verbunden, wie der Weiberfeuerstein (Mittel zwischen Horn-, Feuer- und Kalkstein) im Teschner Kalkstein. So wie dieser, ist auch jener Alpenkalk häufig mit Erdöl durchdrungen, oder enthält Erdpech, wie bei Ammergau. Doch kommen damit auch bunte Kalksteine vor, die als Marmor verarbeitet werden, von den Marmoren aus dem Uebergangsgebirge oder aus dem jüngern Alpenkalk sich aber dadurch unterscheiden, dafs sie an der Luft nicht sehr beständig sind (wegen des starken Bitumen- und Thongehalts). Bituminöser Stinkstein und Brandschiefer kommt ebenfalls in dem Kalkstein vor, z. B. an der Oelmauer. Der Kalkstein selbst wird hier und da ganz schieferig, wie bei Bergen. Die Versteinerungen dieses Kalksteins sind noch nicht gehörig geprüft. Ammoniten, Belemniten und Terebrateln kennt man darin an mehreren Punkten, z. B. bei Bergen, wo sich dieser Kalkstein auch mit sehr bunten Kalkbreccien verbindet, die wohl ebenso

wie die tatrischen und Bukowiner Trümmerkalksteine nicht zur wirklichen Nagelfluh gezählt werden dürfen. Im Allgau, wo diese Kalksteinformation, und die damit verbundene Alpensandsteinbildung am besten untersucht ist, haben Uttinger und v. Lupin *) mit Unrecht darin fast alle Flötzformationen vom jüngern Uebergangskalk bis zum Muschelkalk zu erkennen geglaubt, aber weder die Gesteine selbst, noch ihre Wechsellagerungen, noch ihre Petrefacten lassen eine solche Trennung zu. Nehmen wir den jüngern lichten Alpenkalk (dessen Stellung noch unsicher erscheint) und die jüngste Nagelfluh aus, so gehören alle Felsarten des Allgau's eigentlich nur einer einzigen Formation an, welche in den dunkeln und thonigen Alpenkalk und den Alpensandstein zerfällt; ebenso wie in den Karpathen der Kalkstein von Teschen und an der Tatra die untern, der Karpathensandstein die obern Glieder einer einzigen grofsen Formation sind.

Uttingers sogenannter Hochgebirgskalk und sein erster Flötzkalk oder Alpenkalk sind nicht als verschiedene Formationen von einander zu trennen, denn seine ältere Sandsteinformation, welche beide von einander trennen soll, ist ja nichts Anderes, als ein Glied seines sogenannten bunten Sandsteins oder unseres Alpen- und Karpathensandsteins, und sein Muschelkalk stimmt so wenig mit wahrem schwäbischem und norddeutschem Muschelkalk überein, dafs er durchaus damit nicht verbunden werden kann. Seine Stellung über Uttingers buntem Sandstein ist noch ziemlich zweifelhaft, denn ein Theil davon liegt zwar über den eisensteinführenden Sandsteinen, aber ein anderer Theil dürfte von Uttingers Alpenkalk gar nicht zu trennen seyn. Die Ansicht, dafs im Allgau das Alter der Formationen abnehme mit der Höhe, in welcher sie ab-

---

*) Für diesen ganzen §. bitte ich als Quellen zu vergleichen:
M. Flurl, Beschreibung der Gebirge in Bayern und der Oberpfalz. 1792. p. 1 bis 196.
Uttinger über das bergige Land des Allgau's in Leonhards min. Taschenb. VI. p. 152 sq. und VII. p. 341 sq.
v. Lupin, Resumé über die in Oberschwaben und Tyrol 1805 gemachten geogn. Beobachtungen in Hrn. v. Molls Ephemeriden der Berg- und Hüttenkunde, 5r Bd. p. 353 sq.

gelagert sind, hat hier, wie in vielen andern Fällen, zu falschen Ansichten geführt.

Der Kalkstein, den Uttinger Hochgebirgskalk nannte, weil er die höhern Alpen formirt, ist grau und schwarz, meist ungeschichtet, schliefst häufig Erdpech und die Dioritlager an der Geisalp und von Obersdorf ein. Das letztere wird schon von den Hornsteinen begleitet, die Uttinger zu seinem ersten Flötzkalk zählt, und diefs macht schon jene Trennung sehr unsicher. Dieser erste Flötzkalk, den Hr. v. Lupin thonigen Kalkstein nennt, erscheint meist am Fufse jener höhern Kalkberge, und defshalb soll er jünger seyn. Aber alle diese Felsarten sind gleichförmig gelagert, und defshalb wahrscheinlich die am Fufs und in den Tiefen gelagerten Schichten umgekehrt älter als die höher im Gebirge anstehenden. Dieser Kalkstein wechselt stets mit verhärtetem Mergel, mit Horn- und Feuerstein, in die er sich verflöfst, enthält Sandtheile, ist grau und schwarz, seltener braun und roth. Der Mergel ist grau und seltener berggrün und braunroth und dünnschiefrig, seidenglänzend, bituminös, und enthält oft schöne Pflanzenabdrücke. Diefs ist Alles dem Zechstein fremd, mit dem ihn Uttinger parallelisirt, und er mufs selbst zugestehen, dafs die Gränze zwischen seinem Hochgebirgs- und Alpenkalk schwer zu bestimmen sey. Ebenso entwirft v. Lupin von diesem Kalkstein (l. c. p. 403—407), der mit Mergelschiefer, Konit (Mittel zwischen Kalkstein und Feuerstein), Feuerstein und Hornstein, z. B. am Gauchberg, zwischen Weifsenbach und Massenwängle und am Edelsberg wechselt, ein solches Bild, dafs seine Uebereinstimmung mit dem Teschner Kalkstein nicht zu verkennen ist. Wie bei diesem, wechseln alle jene 5 Gesteine unzähligemal in zolldicken Lagen, und sind nach oben mit dem Alpensandstein verbunden, wie der Teschner Kalk mit dem Karpathensandstein. — Der Sandstein, der am Riedberger Horn (5745 Fufs überm Meere), am hohen Bolgen, am Gründten bei Sonthofen (5954 Fufs) und am Reisigberg bei Sonthofen vorkommt, und zwischen dem sogenannten Hochgebirgs- nnd Alpenkalk gelagert sey, wechselt mit Conglomerat, ist schwärzlich, rauch- und gelblichgrau; das Cement thonig, quarzig, selten kalkig, enthält Feldspath, ist oft schiefrig

mit viel Glimmer, und manchem Harzer Grauwackenschiefer ähnlich; die jüngern Schichten sind oft mit Chlorit gemengt, und dadurch der ganze Sandstein grün gefärbt. Er enthält viele Versteinerungen (Schilfe, Ostraziten, Heliciten und Belemniten), und dazwischen liegen Flötze von berggrünem Schieferthon mit 1 Zoll dicken Feuersteinlagen. Diefs Alles beweist, dafs dieser Sandstein nicht zum ältesten Flötzsandstein gehören kann, womit ihn Uttinger verglich. Er selbst führt an, dafs der grüne Sandstein am Gründten bei Kagneritz auch zwischen seinem muschelreichen Flötzkalk eingeschichtet sey. Er ist durchaus nicht wesentlich verschieden von dem Sandstein, den Uttinger bunten Sandstein nennt, weil er über seinem Alpenkalk liege, denn dieser ist z. B. im Leierbacher Thal rauch-, bläulich- und grünlichgrau, schiefrig mit Glimmer, das Bindemittel quarzig, selten kalkig, mit dünnen Zwischenlagen von berggrünem Thon und rauchgrauem Feuerstein. Der quarzige, grünlichgraue und berggrüne Sandstein, oft in Hornstein übergehend, wechsellagert mit dem Alpenkalk, ebenso der grüne chloritische Sandstein, der viel Schwefelkies enthält. Hr. v. Lupin sagt von diesem vermeintlichen bunten Sandstein der Alpen, der fast stets Chlorit enthalte: „die Körner des Sandsteins sind oft ohne erkennbares Bindemittel zu einer homogenen dichten Masse zusammengeflossen, so dafs er vollkommen in Quarz von feinkörnig abgesonderten Stücken übergeht.“ Diefs ist nun unverkennbar der quarzige Sandstein und Quarzfels der Karpathen. Hr. v. Lupin behauptet, dieser Sandstein liege immer unter dem thonigen Kalkstein (Alpenkalk Uttingers) und niemals über ihm. Diefs steht in geradem Widerspruche mit Uttingers Angabe, und beweist ganz deutlich, dafs Kalkstein und Sandstein mehrmals wechsellagern müssen, und also zu einer Formation gehören. Am Schwarzenberg bei Meiselstein und am Gründten verbinden sich damit auch hepatische oolithische Kalksteine. Einen noch mehr schiefrigen, glimmerreichen, immer chloritischen Sandstein, der mergelartig oder kalkig ist, und viel Versteinerungen enthält, halten Uttinger und v. Lupin noch für etwas jünger, weil er in niedrigern Bergen, wie der übrige Sandstein (bei Alstetten und Hinang an der Iller, von Sonthofen

bis Obersdorf und bei Hindelang) vorkomme. Dieser Grund kann aber gar nicht entscheiden, und die Ansicht ist gewifs irrig, da derselbe Sandstein im Ostracher-Thal unter dem Mergelschiefer liegt, den jene Geognosten selbst zum Alpenkalk zählen. Nach Uttinger wird sein bunter Sandstein wieder bedeckt von Muschelkalk, sandigen Mergelschichten und linsenförmigem Thoneisenstein. Zugleich findet sich unter dem sogenannten Muschelkalk ein glimmerreicher Sandstein zwischen Mergelschichten, rauch- und aschgrau, kalkig, mit schwachen Steinkohlenspuren. Der vermeintliche Muschelkalk besteht aus abwechselnden, 15 Zoll bis 2 Fufs starken Lagen von thonigem Kalkstein und Stinkstein, mit sehr mächtigem (30 bis 100 Lachter), sandigem, leicht zerfallendem, grauem und schwarzem Mergel. Der Kalkstein ist roth, braun, grün, bläulich, meist gefleckt und wolkig, und enthält viele Versteinerungen. Im Dache der linsenförmigen Thoneisensteinflötze ist er meist grün, mergelig, schieferig, in der Sohle derselben dunkler, nicht schiefrig und reicher an Versteinerungen. Zuweilen sitzt er auf dem sogenannten ältern Sandstein Uttingers auf, z. B. am Reisigberge bei Sonthofen. Hier ist es lichter, rauchgrauer Kalkstein mit grünen Mergeltheilen, vielen Nummuliten, Ammoniten, Ostraziten und Eisensteinlagern. Eisenstein, jüngster Kalk, grauer und grüner Mergel wechsellagern. Der Eisenstein und die ihn begleitenden Mergel enthalten stets Nummuliten, Echiniten, Ostraziten, Bucarditen, Turbiniten, Chamiten, Terebrateln, Heliciten, Bucciniten, Trochus-Arten, schlackiges Erdpech und Retinasphalt. Nach Lupin sollen im Sonthofener Eisenstein Ammoniten und Belemniten fehlen, allein die erstern finden sich in den begleitenden Schichten am Reisigberge. Hr. v. Lupin (l. c. p. 421) sagt zwar, dafs diese Eisensteinbildung dem vermeintlichen bunten Sandstein untergeordnet zu seyn scheine, dafs sie aber wahrscheinlich aus einer Zerstörung desselben als Regeneration hervorgegangen, und also doch wohl jünger sey. Er gesteht ferner zu, dafs sie in der Hauptsache mit der Bildung des Eisensandsteins zu Aalen und Wasseralfingen an der schwäbischen Alp übereinstimme;

weil aber diese keinen Chlorit, kein Erdpech und keine Nummuliten führe, und am Abhange der Juraformation (das soll heifsen zwischen Lias- und Jurakalk) liege, so möchte die Sonthofener Bildung noch jünger als die an der schwäbischen Alp seyn, was aber noch nicht genau erwiesen ist.

Vergleichen wir die Felsarten des Allgau's nach Uttingers und Lupins Schilderungen, wie ich sie eben gegeben habe, mit den ähnlichen Gesteinen in den bayerisehen und österreichischen Alpen und in den Nordkarpathen, so ist die Uebereinstimmung nicht zu verkennen. Der Hochgebirgs- und Alpenkalk können nicht getrennt werden, und correspondiren dem Teschner Kalkstein; der sogenannte bunte Sandstein Uttingers aber und die davon ebenfalls nicht zu trennenden grünen und glimmerig schiefrigen Sandsteine stimmen so vollkommen mit dem Wiener- und Karpathensandstein überein, dafs sie wohl gewifs dieser grofsen karpathisch-alpinischen Sandsteinbildung (und nicht der bunten Sandsteinformation) angehören, die auch weiter in der Schweiz vom Pilatus- bis zum Thuner-See den sogenannten Hochgebirgskalkstein begleitet. Zwischen dem Wiener und Allgauer Sandstein hat auch Hr. Boué die Identität anerkannt, und den raschen Wechsel der Felsarten in stark geneigten Schichten wie im Karpathensandstein, besonders an der Gränze mit dem Teschner Kalkstein, recht treffend geschildert, wenn er sagt: *Les roches différentes* (seiner sogenannten alpinischen bunten Sandsteinformation) *se succèdent avec une rapidité étonnante: ainsi par exemple, dans l'espace d'une lieue, entre Nussdorf et Klosterneuburg, j'ai calculé, qu'il y avait entre trois à quatre cents couches différentes de grès, de marne et de calcaire, et dans la vallée du Leierbacher-Thal dans l'Allgau, on en voit de même un très grand nombre présentant différentes inclinaisons.*

## §. 153.

Aus dem Allgau setzt die Gebirgsbildung, von welcher wir sprechen, durch Vorarlberg über den Rhein gegen Südwest fort, und verbreitet sich von Sargans und Wallenstadt

aus durch die ganzen schweizerischen Kalkalpen bis nach Bex im Waadtland, und weiter jenseits der Rhone im Süden des Genfer Sees wohl bis Savoyen hinein. — Ebels Meinung, dafs an dem nördlichen Rande der Kalkalpen der sogenannte Alpenkalkstein auf der Nagelfluh und der damit verbundenen Molasse aufruhe, ist zwar wohl durch Eschers spätere und genauere Beobachtungen erschüttert und widerlegt worden; aber zugestanden mufs werden, dafs zugleich Ebels Abtheilung der Molassebildung in einen ältern und jüngern Sandstein doch noch nicht ganz widerlegt ist, wenn gleich Hr. v. Buch 1809 diese Abtheilung für eine Ungereimtheit erklärte. Der tiefe und grofsartige Sinn, mit welchem Ebel das Gebäude der Alpen aufgefafst hat, wie nach ihm kein anderer Geognost, hat sich auch hierin bewährt, und wenn gleich der seinem Vaterlande unvergefsliche Escher manche Einzelnheiten gegen Ebel tadelte, so hat er doch in Auffassung der Gebirgsverhältnisse im Grofsen, ohne gewagte Hypothesen aufzustellen, seinen Meister noch nicht gefunden. — Es hat sich als unrichtig gezeigt, dafs aller und jeder Sandstein am Nordrande der Kalkalpen der wahren tertiären Molassenbildung angehöre, wie seither geglaubt ward. Hr. Prof. Studer, der würdige Nachfolger Ebels und Eschers in gründlicher Alpenforschung, hat in seiner vortrefflichen Monographie der Molasse deutlich dargethan, dafs an der südlichen Gränze der Molasse Sandsteine vorkommen, welche der Flötzzeit angehören; er hat gezeigt, wie sie im innigen Verbande mit Ebels eigentlichem Alpensandstein, mit den vermeintlich für Thonschiefer und Grauwacke, für Todtliegendes und neuen rothen Sandstein angesprochenen Schiefern und thonig sandigen Gesteinen der Hochalpen stehen. In den Hochalpen hat die Formation einen andern und scheinbar ältern Charakter angenommen, als in den tiefern Bergen. Diefs berechtigt aber nicht zu Trennungen, und die Uebereinstimmung des Gebildes mit dem in den Nordkarpathen wird sich ungezwungen darlegen.

Ich fange die Vergleichung mit den Sandsteinen am Nordrande der Kalkalpen an, die nicht zur Molasse gehören.

Am schwarzen See (*Lac Domeynoz*), am Ursprunge der Sense, herrscht Gyps, bedeckt von porösem Kalkstein. Höher

über dem alten Schwefelbad erscheint ein quarziger Sandstein, von kalkigem Cement, den man zuweilen mit dichtem Kalk verwechseln könnte. Er ist rauch-, bläulich-, grünlichgrau oder bräunlich, die Hauptabsonderung mit Glimmerschüppchen und Bitumen bedeckt, oder mit kleinen Stückchen verkohlter Pflanzen, als ob diese zerhackt worden wären.*) Dasselbe habe ich als charakteristisch für Karpathensandstein angegeben, dem dieser kalkige Sandstein sehr gleicht. Klüfte von Kalkspath durchschwärmen das Gestein. An den Schweinsbergen und im Muscherenschlund liegt dieser Sandstein auf dem Gyps und Kalkstein. Bei der Vereinigung beider Sensen zeigen sich in dem hellgrauen Grunde kleine dunkelgrüne Punkte; damit verbindet sich eine Breccie und Schiefer, und so setzt die Gebirgsart nach der Kette der Gurnigelberge fort. Die ganze Gebirgsgruppe, worin die Sense entspringt, die Gurnigelkette und alle Vorberge bis an die Kalkfelsen des Ochsen, Gantrisch und der Kaiseregg, die Schweinsberge und Bera gehören einer Sandsteinformation an, die auf Kalk ruht. Dieser Gurnigelsandstein, wie ihn Studer nennt, gleicht dem Karpathensandstein. Er setzt von der Bera durch das Soanthal nach der Molezonkette bis an den Genfer See, und wird sich in den Voirons wiederfinden. „Der Gurnigelsandstein ist nicht Molasse, und seine Conglomerate sind nicht Nagelfluh. Kalk, Mergelschiefer und Gyps sind seine evidente Unterlage, und nicht die Molasse, die jünger ist und ihm vorliegt.“ — Aehnlicher Sandstein erscheint weiter bei Ralligen und gegen Merligen, in der Nähe des Thuner-Sees. Feinkörniger, fester, schiefriger Sandstein mit verkohlten Pflanzentheilen, mit Säuren brausend, wechselt mit Sandsteinschiefer und Mergel, und zugleich erscheinen Conglomerate, ähnlich denen bei Broc und an den Schweinsbergen. Zugleich finden sich Schichten, welche Konchylien einschliefsen, die sowohl Meer- als Süfswasserthieren anzugehören scheinen (*Cardien, Papa, Melanopsis, Cyclas*). Weiter an den Halligstöcken erscheint über dem Kalkstein ein grüner Sandstein,

*) Studer, Beiträge zu einer Monographie der Molasse, S. 26 bis 67.

mit Mergelschiefer wechselnd. Hrn. Studers specielle Beschreibungen davon lassen keinen Zweifel, dafs dieser grüne Sandstein derselbe ist, als die grünen Sandsteine in dem Allgau und den bayerischen Alpen und im Karpathensandstein. Derselbe grüne Sandstein findet sich am Taviglione im Waadtland und in den Gebirgen bei Bex (dunkelgrüne Hauptmasse mit lichtgrünen Flecken). Hr. Studer hat ihn später Taviglianoz-Sandstein genannt. Ferner findet er sich wieder an der Gypsmühle zu Krattigen, in grofser Mächtigkeit am Eingange des Kirnthals, als Knauer im Mergelschiefer an der Tellenburg. Die Ralligstöcke selbst bestehen aus Kalkstein, und werden in der Höhe, wie die Diablerets, die Riesenkette, der Hohgant und Pilatus, durch einen harten, quarzigen Sandstein von graulich- und röthlichbrauner Farbe bedeckt. In der ganzen Gebirgsgruppe folgen von oben nach unten unter einander Mergel mit harten Sandsteineinlagerungen, harter Sandstein, harter Sandstein mit Geröllen und Muscheln, brauner Sandstein und Conglomerat, Kalkschiefer, grüner Sandstein mit Mergelschiefer, harter Sandstein oder Kalk mit Quarzsand gemengt, Mergelschiefer, sandiger dunkler Kalk, Marmor mit Belemniten und Trigonellen. — Die Muscheln und die Braunkohlen, welche diese Bildung begleiten, könnten nach Hrn. Studers selbst gemachten Einwänden an viel jüngeres Alter denken lassen; allein die Verbindung dieser Gesteine mit den Sandsteinen in den hohen Alpen, welche als sehr alt, selbst als zur Grauwacke gehörig betrachtet wurden, und die analogen Verhältnisse an den Karpathen, sprechen gegen solche Einwendungen.

Der grüne Sandstein erscheint im Frutigthal, und weiter östlich an dem Bäuchlen findet sich wieder fester Gurnigelsandstein mit Anflug von Braun- und Pechkohlen auf den Klüften; bei Flühli an der Waldrenne ähnelt dieser mancher wahren Molasse sehr. Von dem Bäuchlen bis an das Aarthal stofsen wahre Molasse und Nagelfluh in horizontalen und südlich fallenden Schichten, ebenso wie an der Sense und am Gurnigel, an die ältere Sandstein- und Kalkformation an, und sind hier plötzlich abgebrochen. Also auch hier zwei einander ganz ähnliche und doch im Alter sehr verschiedene Gebilde

in unmittelbarer räthselhafter Berührung, wie in Ostgallizien am Fuſse der Karpathen die Braunkohlensandsteine an die ähnlichen ältern Karpathensandsteine angelagert sind. — Die Conglomerate des berühmten Tiefenbach Tobels, die jetzt für wahre Nagelfluh gelten, scheinen selbst noch zweifelhaft zu seyn, denn sie erinnern an ähnliche, die mit dem grünen Sandstein am Schwyzer-Haken verbunden sind. Westlich von Gersau am Bürgenberge und östlich am Schwyzer-Haken am Vierwaldstätter-See liegt der grüne chloritische Sandstein mit viel Nummuliten und andern Petrefacten, besonders Ostraziten, unter dem grauen Kalkstein. Grobkörnige Conglomerate und rothe Thonschiefer gehören im Siebenthal und an der Weiſsenburger Straſse zu diesem Sandstein. So sehen wir die kalkigen, molasseähnlichen Sandsteine der Alpen, welche dem kalkigen Karpathensandstein entsprechen, ebenso wie diesen mit grünem und Nummulitensandstein sich verbinden. Der braune Sandstein von Ralligen wiederholt sich unterhalb Vorder-Wäggi-Thal, und zieht von da am Fuſse des groſsen Aubrig quer durchs Thal nach dem Spitzberg, und verbindet sich mit dem grünen Nummulitensandstein, der an den Aubrigbergen von hohen Kalkfelsen, wie am Schwyzer-Haken, bedeckt wird. Die Nummulitensandsteine erscheinen zugleich auf dem hohen Fläsch, auf den Zindeln und der Alp Stäflen. Mit den Nummuliten zugleich finden sich in den grünen Schichten groſse Pectiniten, Austern, Echiniten und kugelige Schwefelkiese. Diese nummulitenhaltigen Gesteinslager, welche vom Allgau an bis zum Schwyzer-Haken und bis ins Sihlthal bei Einsiedeln bekannt sind, sind mithin eines der ausgedehntesten Glieder der Alpensandsteinformation. Der Kalkstein, der am Gründten im Allgau den grünen Sandstein überlagert, ist ganz derselbe, der dieselben und ähnliche Sandsteine an den Aubrigbergen bei Ralligen bedeckt, und in ihrer Nähe an der Soane bei Broc, am Schwarzbrünnli am Gurnigel und an der Sygriswieler Straſse erscheint.

Verweilen wir noch etwas am Nordrande der Schweizer Kalkalpen, ehe wir die nummulitenführenden Gesteine in den Hohalpen betrachten, so zieht zuerst der salzführende und schwefelhaltige Gyps unsere Aufmerksamkeit auf sich, der

im Liegenden der betrachteten Sandsteine längs den ganzen Schweizeralpen sich zeigt, ebenso wie längs den deutschen Alpen und der ganzen Nordkarpathenkette. Schon der Gyps im Sandsteingebilde jenseits des Genfer Sees bei St. Julien, Dordogny etc. scheint hierher zu gehören. Bei Aigle und Bex fängt aber der salzführende Gyps mit Bestimmtheit an. Aus dem Liethal setzt er über Bex, den Pillon, durch Etivoz, durchs Gsteig- und Lauenen-Thal, über den Reulissenberg, durchs Simmenthal (bei St. Stephan), die Riesenkette, bis nach dem Thuner See bei Spietz, Krottingen, Leisingen. Von da noch weiter durch den Brienzer See nach dem Brünig und durch Unterwalden. Auch in der Pilatuskette an der hintern Flue zeigt sich Gyps. Selbst noch im Kanton Glarus an der Südostseite des Rothenbergs, in der Mitte des Scroft-Thals, in der Mühlialp, oberhalb Engi, und im Krauchthal erscheint der Gyps, der auf den diesseits des Rheins im Vorarlberg und Allgau hinweist. Dieser Gyps ist da, wo er Salz führt, meistens durchaus Anhydrit, an andern Punkten dichter, körniger und Fasergyps, führt gediegenen Schwefel zu Bex, im Lauenen- und Simmen-Thal und zu Spietz, und wird begleitet von Salzthon, Mergelschiefer, schwarzen Schiefern (die fälschlich Thonschiefer genannt werden), Sandsteinen (fälschlich für Grauwacke angesprochen), und dunkeln bituminösen Kalksteinen. Dieser merkwürdige Gypszug ist wie der an den Karpathen durch einen Zug von Schwefelquellen begleitet, die ihn auch da anzeigen, wo der Gyps selbst nicht sichtbar wird. Auch schwache Salzquellen verbinden sich damit, doch ist das Salz in den Schweizeralpen nur sehr sparsam; als mächtiger Salzstock nirgends vorhanden. An der ganzen langen Karpathen-Alpenkette nimmt der Salzreichthum von Osten nach Westen, von den unermefslichen Salzstöcken der Moldau und Siebenbürgens bis zu dem blofs salzhaltigen Anhydrit von Bex, immer mehr und mehr ab. Die Schwefelquellen bei Bex, bei Etivoz im Saanenlande aus Kalkstein, der mit Alpensandstein wechselt, am schwarzen See (sehr starkes Schwefelwasser), und nicht weit davon gegen Nordost, am Ganderisch und den Gurnigel-Bergen, bei Lenk im Simmenthal, zugleich mit Spuren von Salzquellen, im Adel-

boden-Thal, am Fuſse des Leisig-Grats bei Leisingen (3 Quellen), von Brünig nach Alpnach zu, und an dem Luzerner-See nach dem Rozloche zu. Bei Alpnach sind Spuren von Salzquellen. Wenige Stunden weiter östlich bei Humlingen, unweit Wolfenschieſs, wurden sonst Salzquellen benutzt, die durch ein Erdbeben sich verloren. Ferner sind noch Schwefelquellen in der Wichlenalp, eine Stunde von Elm, und im Groſsthal im Kanton Glarus, und im Jenager-Bad im Prettigau, welche aus mit Quarz gemengtem Thonschiefer? quellen.

Der ganze Gypszug wird allgemein betrachtet als ein untergeordnetes Glied des dunkeln Alpenkalks. Am genauesten kennen wir sein Lagerungsverhältniſs zu Bex durch den dasigen alten Salzbergbau und die genaue Arbeit des Hrn. v. Charpentier. *) Was von diesem Punkte gilt, gilt ebenso für den ganzen gypsführenden Kalkstein längs der Nordseite der Schweizer Alpen. Hr. v. Charpentier hat ebenso, wie früher Hr. v. Buch (der seine Ansichten jetzt ganz geändert hat), das Gebirge von Bex, das auf Urfels aufruht, für Uebergangsgebirge angesprochen, und damit also auch eine Steinsalzbildung im Uebergangsgebirge in die Geognosie einführen wollen, die sehr befremden muſste, da nirgends auſserdem im anerkannten Uebergangsgebirge Werners eine Spur davon aufgefunden worden war. **) Hr. v. Charpentier hat erwiesen, daſs der dunkle Kalk unter und über dem Gyps von Bex, welche auch Bukland als verschieden trennen wollte, zu einer Formation gehören, und daſs darin der salzführende Anhydrit (und Gyps), thonige Schiefer, Conglomerate und Sandsteine untergeordnete Schichten bilden. Da er diesen Kalkstein, seinem äuſsern Ansehn nach, und weil er unmittelbar auf Urgebirgen aufliegt, für Uebergangskalk ansprach, so muſsten nun jene

---

*) J. v. Charpentier, Verhalten und Lagerung des Gypses von Bex in Leonhards Taschenb. d. Min. XX. p. 336 sq.

**) Die Lagerung des Gypses und Salzes in der Tarantoise ist wie das ganze dortige Gebirge, das Brochant und Andere für Uebergangsgebirge ansehen, noch zu zweifelhaft, um es hier in Betracht ziehen zu können, und ebenso ist Cordiers Annahme, daſs das Steinsalz von Cardona in Spanien zum Uebergangsgebirge gehöre, schon von Kleinschrodt als unhaltbar verworfen worden.

Schiefer, Conglomerate und Sandsteine für Thonschiefer und Grauwacke gelten. Allein die Versteinerungen, welche dieser Kalkstein einschliefst, Belemniten, Ammoniten, Nautiliten sprechen ganz dagegen, und Bukland, der genaue Kenner der jüngern Flötzgebilde Englands, hat zuerst mit Bestimmtheit ausgesprochen, dafs alle Versteinerungen, welche der dunkle Kalk von Bex und der ihm analoge in den übrigen Alpen einschliefst, ganz den Charakter der Versteinerungen im englischen Lias haben, und dafs dieser Kalkstein zur Liasformation gezählt werden müsse. Dieser Ausspruch ist sodann durch viele andere Beobachtungen immer mehr bestätigt worden, so dafs heutzutage nicht allein der Bexer Kalkstein, sondern der ganze dunkle Alpenkalk, der mit Mergelschiefer (sonst Thonschiefer genannt), Alpensandstein (sonst für Grauwacke gehalten), manchen Conglomeraten, Gyps und Anhydrit wechsellagert, ganz bestimmt nicht mehr für Uebergangskalk gelten sondern am allerwahrscheinlichsten der Liasformation beigezählt werden kann. Der Mont Saleve, der den Jura mit den Kalkalpen vermittelt, besteht ebenfalls zu unterst aus wahrem dunkelm Liaskalk mit faserigen Pinniten (oder *Catillus?*), Gryphiten, Plagiostomen und andern Liasfossilien. Bei Aigle und Roche stellen die dem Bexer dunkeln Kalk verwandten Kalksteine rothen Marmor dar, und schliefsen Versteinerungen ein, die ihn dem englischen *Coral rag*, einem Gliede der Juraformation, nähern. Ueberhaupt scheint der graue, helle, dichte Alpenkalk, der den dunkeln, ältern Alpenkalk (sogenannten Hochgebirgskalk, Uebergangskalk und Zechstein der Alpen) bedeckt, dem hellen Jurakalk am nächsten zu stehen, was eine genauere Vergleichung seiner Petrefacten wahrscheinlich noch genauer erweisen dürfte. — Die Gesteine selbst und die Versteinerungen, welche dieser dunkeln Kalkformation angehören, sprechen auch an andern Punkten der Alpen für die Liasformation. Der dunkle Kalkstein ist meist ein feinkörniger oder dichter, thoniger, bituminöser Kalk, dem wahren Liaskalk ganz ähnlich, oft mit Sand und Quarzkörnern gemengt. Der Schiefer, der mit ihm wechselt, theils ein wahrer Kalkschiefer, theils Thonschiefer, den aber seine Versteinerungen vom wahren Thonschiefer un-

terscheiden, theils talkiger Schiefer, und am häufigsten Mergelschiefer, wie er den Gryphitenkalk, stets begleitet. Die Sandsteine, die den Kalk begleiten und ihn bedecken, sind oft ein Mittel zwischen Kalk- und Sandstein, oder kalkigem, schieferigem Sandstein mit Glimmer und verkohlten Pflanzenresten, dem Karpathensandstein gleich, oder quarzige, grobkörnige Sandsteine, manchen Grauwacken ähnlich. Auch die dem Gryphitenkalk eigenen schwachen Kohlflötze finden sich damit, z. B. im Simmenthal bei Baltigen und Lindenkrachen, im Krattiggraben bei Spietz, im Brolenberg am Thuner-See mit thierischen Versteinerungen, und bei Siegriswyl zwischen der Rallig- und Wandfluh. Der Kalkstein schliefst Ammoniten am Glärnisch und im Hobchern-Thal, Ammoniten, Gryphiten, Ostraziten und Terebrateln an dem Guppen, ganze Bänke voll Porpiten und Pectiniten im Freiberge; der Schiefer schliefst verkieste Ammoniten am Zaun-Wald, unweit Meiringen, Fische und Schildkröten im Glarner Plattenberg ein. Diefs alles läfst durchaus nicht zu, die Kalksteine und Schiefer dem Uebergangskalk, ebenso wenig dem Zechstein und Muschelkalk anzureihen, sondern alles deutet am meisten auf die Liasformation.

Ist nun der salzführende Kalkstein von Bex Liaskalk, gehört dazu mithin auch der dunkle Alpenkalk, der die Gypsablagerungen am ganzen Nordrande der Kalkalpen von Bex bis ins Wiener Bassin begleitet, liegen die Massen des Salzthons und Steinsalzes in den deutschen Alpen auf dem gleichen dunkeln Kalkstein auf, der dem Teschner Kalkstein am Fufse der Karpathen entspricht, und verbinden sich damit nach oben diejenigen Sandsteine, welche wir Taviglianoz-, Gurnigel-, Ralligen- und Wiener-Sandstein genannt haben, die grünen und nummulitenführenden Sandsteine von Bex bis zum Allgau, welche wir alle in den Karpathen sich wiederholen sehen, und mit den karpathischen Gesteinen so auffallend übereinstimmen, so dürfte kein Zweifel mehr übrig bleiben,

dafs die Flötz-Nordalpen und Nordkarpathen einer und derselben grofsen Formation angehören, in welcher innerhalb der Alpen die kalkigen Glieder, innerhalb der Karpathen die sandigen Glieder vorherrschen, und

welcher eine grofse Steinsalzbildung angehört, die in beiden Gebirgen eine gleiche Stellung einnimmt, doch in den Alpen mehr an den Kalk, in den Karpathen mehr an den Sandstein gebunden ist — und dafs diese grofse Bildung (die jüngern Alpenkalke abgerechnet) am meisten der Liasformation der flächern Länder entspricht.

Die Vergleichung führt uns selbst aber noch einen Schritt weiter, denn wir werden die problematischen Gesteine, welche an den Urgebirgsketten der Tatra und der Bukowina aufgerichtet sind, ebenso auch in den Hochalpen wieder erkennen. Diefs ist, obgleich Ebels wichtiges Werk es schon ahnen läfst, vorzüglich erst möglich geworden durch die höchst lehrreiche jüngste Arbeit des Hrn. Prof. Studer*), aus welcher ich mit Bezugnahme auf Ebels Angaben noch Folgendes aushebe:

Die Formation, die zwischen dem Tödi und der Galanda und den nördlichen Kalkgebirgen des Glärnisch, Mürtschenstock und Kuhfirsten die hohen Gebirgszüge bildet, denen die Linth, der Scroftbach und die Tamia entfliefsen, erscheint als eine Schiefer- und Sandsteinbildung. Schwarze und graue Schiefer, matterdig oder schwach glänzend, oft mit schwärzlichgrauem, schiefrigem Sandstein oder sandigem Kalkschiefer eng verbunden, und mit dünnen Blättern oder bandartig dickern Lagen derselben wechselnd. (Dieselben Schiefer, wie an der Nordseite der Tatra, im Koscielisker-Thal oder an der Zipser Magóra.) Auch da, wo der Sandstein mächtiger und selbstständig auftritt, wie in den an Bündten stofsenden Gebirgen, zeigt er gewöhnlich starke Anlage zum Schiefrigen, er unterscheidet sich ferner daselbst durch ein etwas gröberes und deutlicheres Korn und hellere grünlichgraue Farben (wie gemeiner quarziger Karpathensandstein). Selten fehlen weifse Glimmerblättchen, theils einzeln, theils vereinigt die Absonderungen bedeckend. Eine nicht seltene Abänderung ist

*) Studer, geognostische Bemerkungen über einen Theil der nördlichen Alpenkette in Leonhards Zeitschr. f. d. Min. 1827. Heft 1. p. 1—46.

der Taviglianoz-Sandstein, eine dunkelgrüne Steinart mit grünen Flecken. Grofse, zu Gebirgen anschwellende Massen, von dunkelm Kalk, geschichtet oder ohne Regel geklüftet, sind diesen Schiefern und Sandsteinen bald aufgesetzt, bald unregelmäfsig begränzte Zwischenlagen oder liegende Stöcke untergeordnet. Häufig scheinen sie ihre Unterlage zu bilden, und sie von den krystallinischen Formationen zu trennen (wie an der Tatra). Man hat diese Gebilde häufig den Uebergangsgebirgen beigezählt. Dagegen erheben sich aber von Seite der Petrefacten grofse Zweifel. — Es ist nicht Ein charakteristisches Petrefact des Uebergangsgebirgs in diesen Schiefern bekannt, dagegen eine ungeheure Menge *Nummulites laevigata* Lam., oft mehr als 1 Zoll im Durchmesser, Turriliten mit *Turrilitis* Bergeri ähnlich, Galeriten bis zu 2 Zoll Durchmesser, kleine Chamen (ähnlich den in Low. *Min. Conch.* Taf. 25 und 26), Cardien, Pecten und kleine Austern; alles Petrefacten, die man sonst im Grünsand und der Kreide sieht; aber es fehlen die für diese Formationen charakteristischen Ammoniten, Inoceranen und Hamiten. — Alle diese Petrefacten werden fest von schwärzlichgrauem Kalkstein umschlossen, vor den dicht aneinander gedrängten Nummuliten oft nicht zu erkennen, oft mit eingesprengten grünen Körnern. Wer kann in dieser Schilderung den Nummulitenkalk von Koscielisko und Zakopane verkennen, oder den von der Pietre le Domine, vom Cibo-Bach und von Pojana Stampe in der Bukowina? Nehme ich die Turriliten aus, die ich in diesen Gesteinen nicht sah, so stimmen alle Petrefacten auf das genaueste. — Dieselbe Formation ist ebenfalls bei Schwyz und Einsiedeln sehr verbreitet. — Die Lager des grünen Nummulitenkalks sind theils in dem herrschenden Schiefer, theils in die denselben begleitenden grofsen Kalkmassen eingeschlossen. Auch finden sich Nummuliten einzeln in Kalkmassen von gewöhnlichem Ansehen (ebenso in dem gewöhnlichen Kalkstein der Tatra, im Kalkgrund oder an dem Stirnberg und den hintern Kesmarker Kalkalpen). Die grofse Verbreitung der Formation quer durch die Alpen von Einsiedeln bis an den Tödi könnte vermuthen lassen, dafs mehrere Formationen, die Nummuliten führen, verbunden wären, aber diefs ist nicht

der Fall, denn die Versteinerungen sind überall dieselben. — Die Schiefer mit Fischen und einer Schildkröte vom Glarner Plattenberg gehören ebenfalls dazu. — Am Riselenpafs und im Krauch- und Weifstannen-Thal liegen über den schwarzen Schiefern violette und gefleckte, wechselnd mit Quarz, und zuletzt ganz rothe mit mächtigen Quarzfelslagern. Aehnliche, mehr sandige rothe Schiefer sind auf der Höhe der Kalfeuserberge. Diese rothen und bunten Schiefer erinnern an die sogenannten rothen Grauwackenschiefer und die Quarzfelsmassen zwischen dem Granit und Nummulitenkalk an der Tatra, an die bunten Schiefer auf der Alpe Holicza und an die rothen sandigen Schiefer mit Muscheln an der Alpe Pietre le Domine. — Auch über diesen rothen Schiefern, die Dolomitlager enthalten und Talk in sich aufnehmen, liegen wieder schwarze, splittrige und körnige Kalksteine und Sandsteinschiefer mit Petrefacten am Spitzmeilen, 7700 Fufs üb. d. M., und bis an das Murgthal. Ins Murgthal hinabsteigend liegt die Formation der rothen und schwarzen Schiefer auf einem Conglomerat von sehr verschiedenen Bruchstücken, durch rothen Thon verbunden, welches sich den kalkigen Breccien und Conglomeraten von Rajetz, an der Tatra und in der Bukowiner Gebirgsgruppe anschliefst. Am linken Gehänge des Murgthals, nach dem Bärenthal hinaufsteigend, folgen von unten nach oben:

rothe Thonschiefer mit Dolomit,

Quarzfels,

schwarze Schiefer,

ein dünnes Lager von feinkörnigem, schwärzlichem Kalkstein mit erbsengrofsen, wahrscheinlich organischen Körpern (analog dem schwarzen Kalkstein mit erbsen- und nufsgrofsen Oolithen bei Zakopane),

5 Fufs roogensteinförmiger rother Thoneisenstein mit Belemniten,

20 Fufs schwärzlichgrauer Kalk mit Quarzkörnern (häufig in der Tatra),

grofse Massen von schwarzgrauem, dichtem, geschichtetem Kalkstein.

An den grauen Hörnern, wo über dem schwarzen versteinerungsreichen Kalkstein sogenannte Grauwacke aufliegt, finden sich ebenfalls Nummuliten in den schwarzen, feinkörnigen Sandstein-Zwischenschichten. Dieser ist von schwärzlichgrüner Farbe, mit Chlorit gemengt, schwer zerspringbar, und die Versteinerungen bestehen aus schwärzlichem oder dunkel rauchgrauem, dichtem Kalkstein. — An der Brücke von Pfeffersbad gegen die Quelle hin sind mächtige Lager davon. Die Schiefer- und Sandsteinbildung, verbunden mit den rothen Schiefern, herrscht ebenso in den hohen Gebirgen im Domleschger-Thal, im Prettigau und in der Herrschaft Davos in Graubündten, wo sich damit sogar Serpentin zu verbinden scheint. Oberhalb Feldsberg bei Chur in bedeutender Höhe herrschen grüne, kalkige Schiefer mit Belemniten und Austern.

Im Niederthal liegt das vorerwähnte Conglomerat wieder auf schwarzen Kalk- und Schiefergebirgen. In der Höhe der hintern Niederalp und am nördlichen Fuſse des Kärpfstocks wird das Conglomerat bedeckt durch bunte Schiefer; das sind bunte Thon- und Talkschiefer, schieferige Talkgesteine mit Quarz und Feldspath. — Am Kistenpaſs und der Räbi-Alp liegen die bunten Talkgesteine auf grauen Schiefern, Sandstein und Kalkstein. Sonderbar erscheinen auch hier schwärzlichgrüner Kalk und Sandstein mit Nummuliten, ganz nahe an den bunten Gesteinen. In mächtigen Lagern ist der Nummulitenkalk auf Märrenalp an der Südseite des Panixer-Passes, dem schwarzen Kalk und Schiefer untergeordnet, denen die bunte Formation aufsitzt. Auf der Höhe des Kistenpasses, 8650 Fuſs üb. d. M., bildet er noch höhere Spitzen, umschlossen von grauen Schiefern und grünlichgrauem Sandstein.

Wenden wir uns mehr nach Südwest in den Alpen, so finden wir in der Gegend von Sarnen in Ob-Walden Nummulitensandstein, der am Abhange des Rotzberges bei Stanz ansteht. Am Pilatus geht der Kalk in Sandstein über, und wechselt mit Mergel und Thonschiefer. Versteinerungen sind häufig. In der Kasteln-Alp und auf dem Widder-Feld, 6858 Fuſs üb. d. M., ist der Kalkstein mit Muscheln und Nummuliten angefüllt, und in den Schiefern finden sich Fischabdrücke.

Der Niesen an der Südseite des Thuner Sees besteht bis auf die Hälfte aus Schiefer und grobkörnigem Sandstein. Eine halbe Stunde unter der Niesen-Spitze gelangt man zu dem Alpensandstein, zwischen dem noch hier und da Schiefer liegt. Er ist sehr grobkörnig, in dicke Schichten gespalten, und wird nach oben feinkörniger. Schiefer und Sandstein scheint allgemein vom Sanenlande bis nach Bex über dem dunkeln Kalk zu herrschen, und selbst auf der hohen Felsenkette von den Wetterhörnern bis zu den Diablerets ist dieselbe auf mehreren Punkten, z. B. am hohen Oldenhorn, mit Sandstein bedeckt.

Der Thalgrund von Erlenbach bis Zweisimmen, der ganze Hundsrücken und der Thalgrund von Abtäntschen, die Sanenmöser, der Thalgrund von Rougemont und Château d'Oex, das hochliegende Thal von Mosses bis Sepey, dieser ganze, dem Streichen der Alpen parallele Landstrich wird durch eine Formation eingenommen, die im Allgemeinen als ein schwärzlich graues Schiefer- und Sandsteingebirge erscheint, aber durch untergeordnete Kalkstöcke und Kalklager, grofse Massen von Kalkbreccie, Lager von schwarzem und lauchgrünem Quarz und Feuerstein einen sehr zusammengesetzten Charakter erhält. Die vorherrschenden schiefrigen Abänderungen heifsen im Lande Flysch, welche Benennung man auf die ganze Formation ausdehnen könnte. Die Gebirgsarten sind denen der Niesenkette und also auch denen von Glarus so ähnlich, dafs man wohl beide zu Einer Formation vereinigen mufs.

Wir sehen also, dafs die Nummulitenkalke der Karpathen, verbunden mit Schiefern von altem Ansehn, mit Conglomeraten, Sandsteinen, bunten Schiefern und Quarzfels, sich ganz auf gleiche Art in den hohen Schweizeralpen wiederholen, und wenn diese ihrem Gestein und den Versteinerungen nach nicht getrennt werden können von dem gyps- und salzführenden Liaskalk und dem darauf ruhenden festen, grünen und Nummulitensandstein am Nordrande der Kalkalpen, so werden wir wohl in Zukunft genöthigt seyn, in der wissenschaftlichen Geognosie in der jüngeren Flötzreihe beim Lias dieses zusammengesetzte Kalk-, Schiefer- und Sandsteingebilde der

Karpathen und Alpen einzuschalten, welches durch Nummuliten vorzüglich charakterisirt ist.*)

## II. Vergleichung mit den Apenninen.

### §. 154.

Die Apenninen, so einfach und einförmig zum gröfsten Theil ihre geognostische Constitution ist, sind doch noch weniger gekannt als die Alpen. Dafs sie von Calabrien bis in Toscana zum gröfsten Theil aus einem lichten Flötzkalkstein bestehen, der wohl dem Jurakalk angehören wird, war längst bekannt. Der mittlere Theil ihrer Kette von Toscana bis zu den Meeralpen war hingegen nur sehr unvollständig bekannt, bis uns Hr. Hausmann und Hr. Brongniart zwei dem jetzigen Zustande der Wissenschaft angemessene allgemeine Schilderungen davon gegeben. So sehr im Allgemeinen die Beobachtungen dieser beiden gelehrten Geognosten übereinstimmen, so sehr sind doch die Folgerungen, die sie daraus gezogen haben, verschieden, und es mufs noch als unentschieden gelten, wer darin von beiden Recht hat, bis mehr specielle Untersuchungen den Zweifel lösen werden. Hr. Hausmann**) glaubt, dafs die Apenninen von Genua, Lucca, Modena und einem Theile von Toscana zuunterst aus Uebergangsgebirgsarten (Grauwacke, Thonschiefer, Uebergangskalk etc.) zusammengesetzt seyen, worauf sich ein mächtiges Gebilde von Gabro und Serpentin (Euphotid und Ophit) lagert, welches defshalb auch dem Uebergangsgebirge beigezählt werden

---

*) Nach diesen Schilderungen und Vergleichungen dürften mithin die dunkeln und grünen, *Nummulites laevigata* führenden Sandsteine und Kalksteine der Alpen und Karpathen wenigstens der Molasse nicht weiter beizuzählen seyn, um so weniger, als die ausgezeichnete Schweizer Molasse, obgleich begränzt durch jene Sandsteine, diese charakteristischen Nummuliten gar nicht führt, und ihre Versteinerungen durchaus einen andern und noch viel jüngern Typus an sich tragen.

**) Hausmann, *Commentatio de Apenninorum constitutione geognostica. Gotting.* 1823. Daraus im Auszug in Leonhards Taschenbuch der Mineralogie. XVII. S. 684.

müsse. Hr. Brongniart*) hingegen betrachtet die Felsarten, welche Hr. Hausmann für Grauwacke und Schiefer anspricht, als *Terrain calcareo-psammitique*, und zählt es zu seinen untern Flötzgebirgen, unter welchen er alle Flötzgebirge vom Uebergangskalk bis einschliefslich zum Liaskalk zählt, und rechnet daher auch das darauf liegende *Terrain ophiolitique* zum Flötzgebilde, eben so wie Palasson und J. v. Charpentier das gleiche Gebilde an den Pyrenäen zum Flötzgebirge zählen.

Ich will hier blofs auf die grofse Aehnlichkeit aufmerksam machen, welche zwischen dem Sandstein der Karpathen und den ihm gleichen in den Alpen mit der Hausmann'schen Grauwacke der Apenninen oder dem *Macigno* und *Pietra serena* der Italiener statt findet. Die *Pietra serena*, die Hr. Hausmann der Harzer feinkörnigen Grauwacke vergleicht, ist ein glimmerig kalkiger Sandstein, oft sehr fest, dicht und hart mit Glimmer gemengt, von Kalkspathadern durchzogen, von vorherrschend grauen Farben, oft auf den Ablosungen mit Pflanzenabdrücken. Sie wechselt mit dem *Macigno* oder schiefrig glimmrigen Sandstein, der in wahren Sandsteinschiefer übergeht, mit dichtem Kalkstein und mit Mergelschiefern, welche durch Aufnahme von Glimmer in Thon- und Dachschiefer übergehen, ohne ihre kalkige Natur je ganz zu verlieren. Hr. Boué führt zugleich aus Toscana noch Mergel mit Seepflanzen (also wahrscheinlich Fucoiden) an, der mit grauem, schwarzem und gelbem sandigem Kalkstein wechselt. Die Aehnlichkeit dieser kalkig glimmerigen Sandsteine oder Psammiten mit dem kalkigen Karpathensandstein, der ebenfalls oft mancher Grauwacke ähnelt, die Aehnlichkeit der apenninischen Mergel- und Thonschiefer mit denen, die an der Zipser Magóra oder in den Marmarosch-Pokutischen Gränzkarpathen vorkommen, und ein Glied der Sandsteinformation sind, müssen allerdings unsere Aufmerksamkeit auf sich ziehen, und wir würden darüber mit mehr Bestimmtheit urtheilen können, wenn Brongniart und Hausmann die darin eingeschlos-

*) Al. Brongniart, *sur le gisement des Ophiolites, Euphotides, Jaspes dans quelques parties des Apennins*, in den *Annal. des Min. VI. p.* 177, und im Auszug Leonh. Taschenb. XVI. S. 731.

senen Petrefacten, die bestimmt nicht ganz mangeln werden, uns kennen gelehrt hätten. Der Kalk- und Chloritschiefer, die sonderbaren Kalkbreccien von Carrara, Massa und Seravezza, selbst der berühmte weifse Marmor (einst allgemein für Urkalk angesehen) von Carrara, welche nach Hausmann demselben Gebilde angehören, und die man vor zwanzig Jahren nicht hätte wagen dürfen für etwas Anderes als Urgebirge anzusehen, wenn man nicht für einen geognostischen Ketzer gelten wollte, werden auch im jüngern Flötzgebirge nicht mehr sehr befremden, nachdem wir wissen, dafs der sogenannte Thonschiefer der Schweizer Kalkalpen und der Marmarosch mit jungem Nummulitenkalk und jugendlichen Sandsteinen innig verbunden sind, und selbst mancher Travertino bei Rom (Kalktuff) einem feinkörnigen weifsen Urkalkstein täuschend ähnlich ist. Der Serpentin und Gabro aber in ihrer Lage über jüngern Flötzgebirgen dürfen wohl auch so sehr nicht befremden, da die Pyrenäen dieses Verhältnifs schon kennen gelehrt haben, und wohl wahrscheinlich diese Felsarten ihre jetzige Stellung auf eine dem Flötzgebirge fremde Art erlangt haben mögen. Die Gründe, welche Hr. Brongniart ausführlich für seine Meinung aufgestellt hat, scheinen mir wirklich die überwiegenden zu seyn, und defshalb glaubte ich nicht mit Unrecht den *Macigno* und *Pietra serena* mit Karpathensandstein vergleichen zu dürfen. Auch Hr. Boué ist zu ähnlichen Ansichten hierüber, so wie ich, über den Karpathensandstein gekommen, wenn er sagt: „In den grofsen Sandstein-, Mergel- und Kalkgebilden (an der Nordseite der Alpen, Apenninen und Karpathen) zwischen dem Jura- und Uebergangskalk könnten gewisse Sandsteine und Schiefersandsteine unmittelbar unter Jurakalk (Hasselbach in Oesterreich) wohl den Platz der Keuper Formation einnehmen. Vielleicht dürften selbst die obersten abwechselnden kalk- und fucusführenden Sandsteinlager den obersten Keuper, Lias und Liassandstein darstellen.“ *)

*) Boué, synoptische Darstellung der die Erdrinde ausmachenden Formationen in Leonhards Zeitschr. der Min. 1827. II. S. 173 In dieser interessanten Synopsis hat aber übrigens Hr. Boué

## III. Vergleichung mit den Pyrenäen.

### §. 155.

So grofs das Verdienst ist, das sich Hr. J. v. Charpentier*) um die geognostische Kenntnifs der Pyrenäen erworben hat, so ist es doch unmöglich, dafs in einer solchen allgemeinen Schilderung einer grofsen vorher wenig gekannten Gebirgskette schon so viele Specialia enthalten seyn sollten, um genaue Vergleichungen einzelner Glieder mit andern Gebirgen anstellen zu können. Die Kalkalpen der Pyrenäen scheinen ganz so wie die der Schweizer und deutschen Alpen zusammengesetzt zu seyn. — Hrn. v. Charpentiers sandig glimmriger und thoniger Alpenkalk vom Thal de Béousse, d'Estaube, du Marboré, der schiefrige glimmrige Sandstein mit kleinen zerstreuten Kohlenpartikeln aus dem Thale Gistain oder de Lavellanette, der gelblichgraue und bläuliche Mergel, der Stinkstein von Nalzeu und Clermont, die Hornsteine im pyrenäischen Alpenkalk, das Vorkommen von Nummulitenkalken, der mergelige Glimmersandstein mit Pflanzenabdrücken von Govornie, der Mergel mit Fucoiden von Bidoche bei Bayonne, der Mergelkalk mit Schwefel und Erdöl von St. Boës bei Orthes, der Mergelkalk mit *Gryphites Cymbium* von St. Girond, die eisenschüssigen Liassandsteine mit Muscheln von Navarreins lassen blofs mit Wahrscheinlichkeit vermuthen, dafs innerhalb der Flötzkalkgebilde an der Nordseite der Pyrenäen jene Gesteine den ähnlichen in den Nordkarpathen entsprechen mögen. Merkwürdig ist es zugleich, dafs die Diorite oder Grünsteine, die in den Pyrenäen auf dem Flötzkalk aufzuliegen scheinen, nach Hrn. v. Charpentiers Schilderung völlig mit dem Diorit übereinstimmen, der den Teschner Kalkstein begleitet, und dafs damit an den Pyrenäen gewisse Mer-

---

die Gesteine, welche der karpathisch alpinischen Sandsteinformation angehören, wie mir scheint, etwas willkürlich vertheilt, und fast allen Formationen von der Grauwacke bis zum Grünsand etwas davon zugetheilt, was unmöglich richtig seyn kann.

*) J. de Charpentier, *Essai sur la Constitution géognostique des Pyrenées. Paris.* 1823.

gel, faserige und dichte Gypse immer in Gesellschaft auftreten. *)

---

*) Diefs sind meine Ansichten über die Karpathen, wie ich sie, auf meine früheren Beobachtungen gestützt, im Jahre 1828 niedergeschrieben hatte. — Die Schwierigkeit der Formationsbestimmungen in den Karpathen und Alpen, die Einwendungen, welche dagegen Boué und Keferstein theils öffentlich, theils brieflich erhoben, erweckten den Wunsch in mir, den Gegenstand nochmals durch neue Beobachtungen zu prüfen. Die Umstände gestatteten mir die Erfüllung dieses Wunsches, ich konnte im Sommer 1830 abermals 6 Wochen lang in den Bieskiden, den westlichen Karpathen und in der Tatra beobachten. Es kam darauf an, 1) das Verhältnifs des Krakauer Jurakalks zum Karpathengebilde, 2) den Teschner Kalkstein und die darin auftretenden Diorite, 3) den nördlichen Zug des karpathischen Klippenkalks von Trentschin bis Nowytarg, besonders in Hinsicht auf seine Versteinerungen, und 4) das Verhältnifs des Nummulitenkalksteins und aller Kalkalpen unter sich und gegen Karpathensandstein auf der Nordseite der Tatra nochmals genau zu beobachten und zu prüfen. Diese Beobachtungen haben neue Aufschlüsse gewährt, und ich sehe mich dadurch veranlafst, meine Ansicht über das relative Alter des Karpathensandsteins und tatrischen Nummulitenkalks zu ändern. Weil es aber nicht möglich war, darnach das vorliegende Capitel wegen des schon so weit vorgeschrittenen Drucks meines Werks umzuarbeiten, und weil übrigens dadurch die Schilderung der übrigen Gebirgsverhältnisse nicht geändert wird, so werde ich die Ergebnisse dieser letzten Reise am Ende des Werkes in einem besondern Anhang mittheilen, den ich hier zu vergleichen bitte.

# *VIII. Capitel.*

## Die Formation des Jurakalksteins.

### §. 156.

### *Verbreitung der Formation.*

Der Jurakalkstein, der in der Reihe der jüngern Flötzgebirge eine aufserordentlich grofse Verbreitung hat, spielt auch in Polen eine sehr ansehnliche Rolle. Nächst dem Karpathensandstein und der Kreide hat er in Polen unter allen Formationen die gröfste Verbreitung, und sie würde an der Oberfläche des Gebirgs noch gröfser seyn, wenn nicht ein grofser Theil desselben von Alluvionen bedeckt wäre. *)

Der Hauptzug des Jurakalksteins fängt an der Weichsel zwischen Krakau und Czernichow an. Das Schlofs zu Krakau, die Klöster Bielany und Tyniec stehen auf den schönen Felsen dieses Kalksteins, den Hr. Bukland fälschlich für harte Kreide ansah. Die Hügel bei Podgórze jenseits der Weichsel, worauf der berühmte Grabhügel des Krakus aufgehäuft ist, und einige andere bei Swoszowice, und zwischen Swoszowice und Tyniec sind die südlichsten Ausläufer des Jurakalks. Von der Weichsel weg bildet sodann derselbe einen erhabenen und felsigen Höhenzug in der Richtung von Südostsüd nach Nordwestnord, mithin abweichend gegen das Streichen der übrigen Formationen, die von Westnordwest nach Ostsüdost streichen. Dieser Höhenzug hat eine Breite von 1—4 Meilen. Zwischen Krakau, Czernichow, Alwernia und Nowagóra ist er am breitesten, sodann läuft er durch die bekannten Gegenden von Oycow, Skala und Wolbrom, breitet sich gegen Westen bis Olkusz

---

*) Ich habe früher der Juraformation in Polen noch eine gröfsere Ausdehnung gegeben als jetzt, weil ich damals damit noch den Kreidemergel oder die grobe chloritische Kreide verband, bis ich mich überzeugte, dafs diese davon als besondere Formation getrennt werden müsse.

aus, sodann weiter zwischen Ogrodziniec und Zarnowiec zieht er über Pilica, Kromolow, Wladowice, Zarki, Lelów, Janow, Olstyn, Mstów, Czenstochau, Klobucko und an der Warta hinab über Pajęczno, Dzialoczyn bis Wielun und noch weiter im Wartathale bis fast nach Bozęcin. In diesem langen, zusammenhängenden Zuge ist der Jurakalkstein gegen Osten von Kreidenmergel und Sand, gegen Westen aber von Steinkohlengebirge, erzführendem Muschelkalk und dem Moorkohlengebirge begränzt. In abgerissenen Partien findet er sich in Westen übergreifend auf den ältern Formationen zwischen Krzeszowice und Nowagóra, bei Filipowice, Tęczinek, Trzebinia, Luszowa und Chrzanów; ferner kuppenförmig unter dem Moorkohlengebirge hervorragend bei Niegowonice, Wisoka, Czeykowice, Rokitno, zwischen Kromolow, Wladowice und Mrzyglód, in Pynczyce bei Siewirz, zwischen Pynczyce und Kozieglowy bei Ossiek, Myslów und einigen andern Punkten, und sodann wieder zusammenhängend in dem Höhenzuge von Woznik bis Lublinitz in Schlesien.

Von Wielun an nordwärts in Grofspolen versinkt dieser Kalkstein in die Tiefe unter eine mächtige Decke von Alluvionen, aber es ist sicher, dafs er die allgemeine Unterlage der letztern in der ganzen grofspolnischen Ebene, in Masovien und Kujavien macht, denn er ragt hier und da unter den Alluvionen hervor, und in der Gegend von Raciążek unweit Thorn an der Weichsel ist er mit allen Bohrlöchern zur Aufsuchung der Salzsoole für die Saline zu Ciechocinek sehr ausgezeichnet angetroffen worden. Von Wielun weg sind in der Ebene zwei Kalksteinzüge zu verfolgen. Der eine nördliche zeigt sich in Iznichow bei Zloczow, in Ruszków und Barzów bei Sieradz, beim Dorfe Chelmiec, 1 Meile südlich von Kalisch, und 1 Meile weiter nördlich im Dorfe Tragenowo; endlich in dicht zusammengehäuften Geschieben bei Ruzko und Pleszew in der Gegend von Gustyn, beim Dorfe Jerzewo bei Dulsk und am Berge der heiligen Margaretha zu Góra bei Lenczyce. Von hier setzt der Kalkstein bestimmt gegen Norden unter den Alluvionen bis in die Gegend von Thorn fort.

Der zweite Zug, der sich von der Warta östlich in der Ebene hinzieht, zeigt sich von Pajęczno aus östlich bei Kaminsk, bei Orzechowa unweit Rozprza, bei Przedborz an der Pilica, bei Sulejow an der Pilica weiter abwärts, an demselben Flusse von Brzusdówka über Pieklo bis östlich von Inowlodz und weiter im Liegenden bei Opoczno und Drzewica, wo sich der Kalkstein wie bei Przedborz an den weifsen Sandstein anlehnt. Von Drzewica an läfst sich zwar an der Gränze des Sandsteins gegen Osten der Kalkstein nicht im Zusammenhange verfolgen, aber doch kommt er in ähnlicher Lage wieder vor nordöstlich von Szydlowiec bei Ilza, und endlich bei Baltów an der untern Kamiona.

Ein anderer schmaler Zug von Jurakalk, und zwar von oolithischem, liegt an der südlichen Gränze des nördlichen Muschelkalks aus der Gegend von Malagoscz über Brzegi, Sobkow bis Koretnica, und bei Piatrkowice. Endlich zeigt sich ein wahrscheinlich zum Jurakalk gehöriger Kalkstein noch in Gallizien am San von Dynow über Dubiecko, Babice bis Przemysl.

Die Gränzen sind auf den geognostischen Karten so speciell als möglich verzeichnet, und der ganze Flächenraum, auf welchem die Formation wirklich zu Tage geht, kann geschätzt werden zu 88 geographischen Quadratmeilen; der Flächenraum aber, wo sie in den Ebenen von Grofspolen unter Alluvionen verborgen liegt, und nur in kleinen, einzelnen, inselartig zerstreuten Punkten wirklich bekannt ist, aufserdem zu 370 Quadratmeilen.

## §. 157.

## *Allgemeiner Charakter und Zusammensetzung der Formation.*

Die Formation des Jurakalksteins ist eine sehr einfache. Fremdartige Schichten zwischen dem Kalkstein fehlen gänzlich, höchstens wechselt der mergelartige mit mergelartigen Thonschichten, welche nur durch gröfsern Thongehalt vom Kalkstein sich unterscheiden.

Der Kalkstein ist ausgezeichnet durch eine blendend weifse oder wenigstens immer sehr lichte Farbe, wenn auch

gelbliche und röthliche Nuancirungen vorkommen, durch schroffe, klippenartige Felsenbildung, Reichthum an Feuersteinen und Versteinerungen, und Uebergang in grobe und harte Kreide. Davon bietet nur seine obere Gruppe Abweichungen dar.

Er stellt sechs Hauptvarietäten auf, welche, obgleich Einer Formation angehörig, dennoch bedeutend von einander abweichen, und auch in Hinsicht der Lagerung drei verschiedene Gruppen zusammensetzen.

Die, wie es scheint, älteste Gruppe nenne ich die des oolithischen Jurakalks. Sie ist zusammengesetzt aus

lichtem feinkörnigem Oolithen- und
lichtem, ebenem, sehr dichtem, lithographischem Kalkstein.

Die zweite Gruppe nenne ich die des gemeinen und dolomitischen Jurakalks. Sie ist zusammengesetzt aus

dichtem und erdigem mergeligem Kalkstein, selten lithographisch, der bis in Kreide verläuft,
blendend weifsem, Felsen bildendem, porösem und cavernösem dolomitischem Kalkstein, und
plattenförmigem Kalkschiefer.

Die jüngste oder oberste Gruppe ist die des bohnerzführenden Jurakalks und der bunten oolithischen Breccien, welche sich in die Formation des aufgelagerten Moorkohlen- und Lettengebirgs verlaufen.

### Petrographische Schilderung dieser Felsarten.

### §. 158.

### *Gruppe des oolithischen Jurakalks.*

Der oolithische Jurakalk findet sich nur in dem Theile der Formation, der sich an das Sandomirer Mittelgebirge anlehnt, also in dem Zuge, der von Malagoscz bis Koretnica hinläuft; er ist aber auch weiter nach Süden unter dem aufliegenden Kreidenmergel verbreitet, denn der Versuchschacht zu Szczerbakow bei Wislica an der Nida hat ihn in grofser Teufe wieder erreicht. Ferner findet er sich in den ab-

gesonderten Partien bei Przedborz, hinter Szydlowiec und bei Ilza.

Der herrschende Oolithenkalk ist von röthlich und gelblichweifsen und sehr lichten gelblichgrauen Farben, aus unzählbaren rothen Oolithkörnern ohne sichtbares Bindemittel zusammengesetzt, die selten ganz dicht, sondern fast stets aus concentrischen Schalen bestehen, so dafs sie unter der Lupe wie ächter Karlsbader Erbsenstein aussehen. In ihrer Gröfse wechseln sie von der Gröfse des feinsten Mohnsamens bis zur Gröfse des Schrotes, womit man kleine Vögel zu schiefsen pflegt. So ausgezeichnet bildet dieser Kalkstein mächtige Bänke bei Malagoscz, Brzegi, in den Bergen zwischen Sobkow und Tokarnia, und in einem Berge am obern Ende des Dorfes Koretnica. Sehr selten kommen erbsen- und bohnengrofse, dichte, nicht ganz kugelrunde Oolithen einzeln zerstreut in einer dichten, graulichen Kalksteinmasse vor, wie z. B. auf einem Punkte südlich von Brzegi. Oefter trennen sich die sehr feinen Oolithen etwas mehr als gewöhnlich, und liegen in der lichten dichten Kalksteinmasse nahe an einander, doch so, dafs man das Bindemittel deutlich erkennt, und so nehmen in andern Schichten die Oolithen allmählich so ab, dafs nur dichter Kalkstein übrig bleibt. Dann mengen sich unendlich viele kleine Muschelschalen und gröfsere Ostraziten mit den Oolithen, und daraus geht am Ende ein Kalkstein hervor, der blofs aus Muschelschalen besteht und zuweilen ein schieferiges Gefüge annimmt; diefs ist ausgezeichnet der Fall beim Vorwerk Kie auf der Strafse von Kielce nach Pinczow, am Schlofsberg bei Ilza, am Ufer der Pilica nahe an der Stadt Przedborz und bei den Dörfern Dombrówka und Kroyulcza zwischen Szydlowiec und Radom. In diesen Fällen wird der Kalkstein wie bei Ilza kreidenartig, oder er wird sehr dicht und lichtgrau, wie auf den übrigen genannten Punkten. Sehr charakteristisch für diesen Ooolithkalk ist dunkel honiggelber faseriger Sandstein, welcher die grofsen, theils sehr dünnen, theils zolldicken Schalen der Muschelgattung *Catillus* bildet, und sehr häufig darin angetroffen wird.

Eine andere Art des oolithischen Kalksteins ist diejenige, die man unter dem Kreidemergel und etwas dolomitischem Jurakalk in 170 Lachter Tiefe unter Tage im Versuchschacht zu Szczerbakow getroffen, und bis zur Teufe von 230 Lachtern verfolgt hat. — Die Schichten sind hier mannichfaltiger und die Farbe stets aschgrau, mehr und weniger dunkel. Wir werden später auf diese Schichtenfolge noch genauer zurückkommen; hier genügt blofs anzugeben, dafs dichter Kalkstein, oolithischer Kalkstein und mergelige Thonschichten mit einander abwechseln. Der dichte Kalkstein ist grau, meist thonig und mergelig, weniger ganz dicht und fest, enthält immer schwarze rufsige Thonflecken und dünne Thonhäutchen, viel gelben Faserkalk und kleine Kalkspathpunkte. Er nähert sich dem Liaskalk, enthält viele Terebrateln und Gryphiten, und einzelne kreidenweifse kleine Oolithkörner, die man fälschlich für Gekrösstein (Anhydrit) angesehen hatte, da sie doch alle mit Säuern brausen. Der eigentliche Oolithkalkstein, der mit jenem wechselt, ist ebenfalls lichtgrau. In der thonigen oft kaum zu unterscheidenden Kalkmasse stecken Millionen kleiner und sehr kleiner kugelrunder, elliptisch sphäroidischer und walzenförmiger Körner von lichterer Farbe, welche zum Theil den gemeinen Oolithen ganz gleich sind, zum Theil aber gewifs von organischen Körpern abstammen, und vorzüglich von Miliolithen und Nodosorien. Zwischen ihnen liegen oft in Kalkspath verwandelte Encrinitenglieder, seltener Muscheln.

Mit dem gemeinen Oolithkalk bei Malagoscz ist ausgezeichneter lithographischer Kalkstein verbunden. Dieser ist gelblichweifs, licht isabellgelb, zuweilen ockergelb gestreift, sehr dicht, springt im Grofsen flachmuschelig und vollkommen eben, und ist kaum an den Kanten durchscheinend. Auf den Kluftflächen ist er mit Dendriten geziert, enthält nur einzelne Kalkspathkörner, und verläuft sich mitunter in einen mürben, erdigen, im Grofsen ebenfalls flachmuscheligen Mergelkalkstein. Er gleicht in Handstücken dem lithographischen Kalkstein aus dem deutschen Jura in Bayern vollkommen, gestattet aber hier nur selten Gebrauch, weil er fast nie in reinen, dünnen Platten bricht, sondern in unregelmäfsigen grofsen und kleinen Partien im Oolithkalk eingewachsen ist. Daher

sind reine, von Oolithen und Muscheln freie Tafeln von mehr als 1 Quadratfuſs Gröſse nur sehr selten zu erlangen. Eine besondere Abart davon findet sich bei Koretnica, und zuweilen auch bei Malagoscz. Sie ist licht grünlichgrau und von sonderbaren, glatten, hohlen, kegelförmigen und cylindrischen Löchern durchbohrt, die oft mehrere Zoll lang und bis 1 Zoll weit sind, und wohl wahrscheinlich von organischen Körpern herrühren, von denen man aber jetzt keine Spur mehr sieht.

Bei Brzegi und Malagoscz wechselt der Oolithenkalk ferner mit einem dichten Kalkstein von gelber, gelblichgrauer und röthlicher Farbe, der sich theils dem lithographischen, theils einem mergeligen Kalkstein nähert, aber stets so sehr mit Ostraziten, Mytuliten und andern Muscheln gemengt ist, daſs diese zuweilen die Kalksteinmasse ganz verdrängen. Auf den Ablosungs- oder Schichtungsklüften ist dieser Kalkstein sehr häufig mit einem eigenthümlichen staudenförmigen Kalksinter bekleidet, der mit der Kalksteinmasse innig und fest verwachsen ist.

## §. 159.

### *Gruppe des gemeinen und dolomitischen Jurakalksteins.*

Diese Gruppe hat eine viel gröſsere Verbreitung als die vorige, denn sie setzt den groſsen Zug des Jurakalksteins von Krakau bis Wielun, und weiter nördlich in Groſspolen, den von Dzialoszyn bis Inowlodz und Opoczno zusammen, erscheint wieder bei Baltow an der Kamiona und in Gallizien am San. Sie umfaſst drei verschiedene Kalksteinarten:

1) Der gemeine dichte und mergelige Jurakalk, der am Fuſse der Berge und in den Ebenen zu Tage geht, bildet die untern und ältesten Schichten dieser Gruppe. Er ist innen von weiſser, selten lichtgrauer Farbe, entweder dicht, splitterig und uneben im Bruch, oder erdig mergelig. Feuersteine sind in auſserordentlicher Menge darin eingeschlossen, und lösen sich leicht vom Gestein, doch finden wir in manchen Schichten auch kleine Partien von Feuerstein und einer Art Hornstein in diesem Mergelkalkstein eingesprengt, die sich darin unmerklich verflöſsen, und dadurch dem Kalkstein

ein kieseliges Ansehen mittheilen. Dieser Kalkstein bricht in horizontalen Schichten, welche mit Schichten von grauem mergeligem Thon zuweilen abwechseln. Uebrigens unterscheidet er sich von dem eigentlichen Kreidenmergel, dem er zuweilen ähnlich ist, dadurch, dafs er an der Luft nicht schieferig zerfällt, wie dieser, und sich also auch nicht so schnell in fruchtbare Erde zersetzt. — Selten geht dieser Kalkstein in lithographischen Kalkstein über, doch kommt diefs auch bei Czenstochau, in Pazurek bei Olkusz und in Pieklo bei Inowlodz vor.

Derjenige gemeine Jurakalk, welcher an der Pilica von Sulejow bis nach Inowlodz an mehreren Punkten zu Tage geht, und behufs grofser Kalkbrennereien bei Sulejow, Brzustowka und Pieklo in ansehnlichen Steinbrüchen gewonnen wird, weicht in etwas von demjenigen ab, der im westlichen Polen vorkommt. Schon bei Sulejow ist er meist ganz kreidenweifs, erdig uud etwas abfärbend; ganz ausgezeichnet kreidenartig wird er aber in Pieklo bei Inowlodz, wo er sehr stark abfärbt. Er enthält auch hier einige Versteinerungen, die ich aufserdem im polnischen Jurakalk nicht fand, und ich war daher lange zweifelhaft, ob diese Kalksteine an der Pilica noch zum Jurakalk oder schon zur harten Kreide gehören möchten. Endlich gewann ich die Ueberzeugung, dafs sie zum Jurakalk gehören, denn diese kreidenartigen Schichten wechseln ab mit lithographischem Kalkstein, und werden hier ebenso überlagert von Eisensandstein und demjenigen eisensteinführenden Lettengebirge, welches von Kromolow bis nach Wielun hin den ausgezeichneten Jurakalk bedeckt, nie aber über der Kreide vorkommt, weil es im Alter denselben Felsarten gleich ist, die anderwärts zwischen dem Jurakalk und der Kreide gelagert sind. Ich habe aber hier mich recht deutlich überzeugt, wie leicht es ist, harte Kreide mit Jurakalk zu verwechseln, wenn man blofs auf das Ansehn der Gesteine beschränkt, und die Lagerungsverhältnisse nicht zu erkennen wären. — Nordöstlich von Sulejow fand ich Spuren des Kalksteins bis Blogie, dann aber weiter an der Pilica herab ist Alles mit Sand bedeckt.

Längs dem grofsen Höhenzuge von Krakau bis Wielun

geht der gemeine, dichte und mergelige Jurakalk nach oben zu in ein festeres Gestein über, und wird bedeckt

2) vom dolomitischen Jurakalk. Dieser ist in den tiefern Schichten ein weifser, ebener oder feinsplitteriger Kalkstein mit vielen kleinen Kalkspathdrusen, z. B. in Tenczynek bei Krzeszowice und in Poremba bei Siewirz. Die höhern Theile, welche stets groteske Felsengruppen bilden, die schon von weitem durch ihre blendend weifse Farbe auffallen, bestehen zwar auch aus einem Kalkstein, der dicht und splitterig scheint, aber unter dem Vergröfserungsglas immer im höchsten Grade feinkörnig sich zeigt. Er ist durchaus cavernös, voller kleiner Höhlen und Blasenräume, die ein sehr rauhes zerfressenes Ansehn haben, und mit höchst kleinen rhomboëdrischen Krystallen ausgekleidet sind. Er ist dabei sehr schwer zerspringbar, was ihn sogleich vom lithographischen Kalkstein unterscheidet, braust mit Säuren schwächer, als der gemeine Jurakalk, und geht stellenweise in einen sehr feinkörnigen wahren Dolomit über. Die grotesken Felsen zeigen fast gar keine Schichtung, dagegen sind sie nach allen Richtungen ungeregelt zerspalten, oft wie aus scheibenförmigen Scherben, die locker auf einander gethürmt zu seyn scheinen, zusammengesetzt, und voller grofser und kleiner, mit Stalactiten verzierter Höhlen. Kurz, er ist ein cavernöser, dolomitischer Höhlenkalk, der demselben Gestein im deutschen Juragebirge, von Nürnberg an durch Franken und durch die schwäbische Alp in der Farbe, Structur und Felsenbildung aufs vollkommenste gleicht. Zu so vollkommenem Dolomit, der leicht in lockeren Kalksand zerfällt, wie das ähnliche Gestein im südlichen Tyrol, hat er sich hier nicht ausgebildet. Dieser ausgezeichnete Kalkstein setzt die herrlichen Felsen zusammen, welche schon bei Tiniec und Bielany, unweit Krakau, viel ausgezeichneter zwischen Krakau, Krzeszowice und Olkusz, in dem schönen Felsenthale von Promnik, Oycow und Piaskowa skala, bei Strzegowa, unweit Pilica, bei Ogrodziniec, Kromolow, Wladowice, Zarki, Olstyn, Mstów und Dzialoszyn das Auge des Reisenden auf der einförmigen Hochebene angenehm beschäftigen. Selbst da, wo keine erhabenen Felsenpartien sich mehr darstellen, wo dieser Kalk-

stein mehr in der Ebene versinkt, wo er sich mehr dem mergeligen, gemeinen Jurakalk nähert, als bei Czenstochau, Klobucko und weiter gegen Wielun hin, oder zwischen Pilica und Zarnowiec, oder von Siewirz über Kozieglow nach Woschnik, Lubschau und Koschentin in Schlesien, bricht er noch immer in kleinen Felsen aus der Oberfläche des Gebirgs hervor, ist immer noch stellenweise porös und cavernös mit Horn- und Feuerstein gemengt, und ist nur eine Modification des geschilderten Dolomitkalks.

3) Plattenförmiger Kalkschiefer oder Mergelschiefer, gelblichweifs, mit schönen Dendriten, ganz dem von Pappenheim gleich, bricht in grofsen Tafeln bei Dynow und Babice am San, und wechselt hier und da mit dichtem, gemeinem Jurakalk. Er entspricht wohl sicher dem lithographischen Mergelschiefer mit Fischabdrücken, der im deutschen Jura die obersten Schichten bildet. Mir sind bis jetzt aber in Polen darin noch keine Fischabdrücke bekannt, und überhaupt scheint sein Vorkommen sehr beschränkt.

## §. 160.

### *Gruppe des bohnerzführenden Jurakalks und der bunten oolithischen Breccien.*

Ebenso wie im deutschen, französischen und schweizerischen Jura in dem obersten Theile der Formation und über derselben eine Bildung von Eisenbohnerzen sich findet, so fehlt auch diese auf der gleichen Stelle in Polen nicht ganz, wenn sie auch keine technische Wichtigkeit erlangt hat.

Die Spalten des dichten und dolomitischen Jurakalks zu Pazurek, bei Olkusz, sind mit einer ockergelben, mergeligen Kalkmasse ausgefüllt, in welcher Bruchstücke desselben Kalksteins, Feuersteinbrocken und dicht aneinander gedrängte Körner von Bohnerz eingewachsen sind, und von schönem, weifsem, stängelig abgesondertem Kalkspath begleitet werden, der hier und da grofse und schöne Krystalldrusen bildet, die aus grofsen gewöhnlichen Drei- und -dreikantnern (*V. metastique* H.) zusammengesetzt sind. Hier scheint also die Bohnerzbildung eine jüngere in Gangspalten entstandene zu seyn; allein diefs ist dennoch nicht der Fall, denn auf dem

ganzen erhabenen Bergrücken, der von Wladowice nach Zarki hinzieht, nehmen die obersten jüngsten Schichten des gemeinen dichten Jurakalks, der angefüllt mit den gewöhnlichen Ammoniten, Belemniten und Terebrateln dieser Formation ist, gelbes Eisenoxydhydrat in ihre Mischung auf, erhalten dadurch eine lichte, schmutzig ockergelbe Färbung, und sind angefüllt mit kleinen, sehr gut erhaltenen Bohnerzkörnern, die ziemlich dicht aneinander liegen. Hier ist also gewifs das Bohnerz ein gleichzeitiges Eigenthum der jüngsten Jurakalkschichten, und wir können uns davon sehr leicht und ausgezeichnet bei Rudnik, unweit Wladowice, und zu Jaworznik, unweit Zarki, überzeugen.

Hierher gehören auch die muschelreichen, rothen, bohnerzführenden Sandsteine und Conglomerate bei Olkusz und Sklary, welche seit alter Zeit schon gekannt sind, und immer für sehr problematisch gegolten haben. Nahe bei der Stadt Olkusz an ihrer Nordseite, längs dem Fufse der Jurakalkberge, welche auf den erzführenden Muschelkalk aufgesetzt sind, in den Dörfern Pareze und Pomorzany, sind alte, jetzt verfallene Steinbrüche in einem rothen, conglomeratartigen Sandstein, woraus die Stadtmauern und alten Gebäude in Olkusz gebaut sind, und der sonst als Gestellstein bei den vormaligen Bleihütten gebraucht wurde. Das Gestein besteht aus erbsengrofsen, seltner gröfseren abgerundeten Quarzkieseln, ebenso grofsen Körnern von weifsem, glänzendem Kalkspath, der meist Versteinerungsmasse von Enkrinitengliedern zu seyn scheint, und einzelnen Eisenbohnerzkörnern, welche durch einen rothbraun gefärbten, eisenockrigen Thon und Mergel ziemlich fest conglutinirt sind. Es liegt dieses Gestein über dem erzführenden Dachkalkstein, und ist nach Carosi's bestimmter Angabe ehedem mit den Schächten oft durchteuft worden, ehe man den erzführenden Kalkstein erreichte. Diese Lage und sein Ansehen liefsen also wohl auf ein sehr jugendliches Alter schliefsen, und Hr. v. Oeynhausen hat es defshalb *) auch seiner jüngsten Sandsteinbildung zugezählt, die

*) v. Oeynhausen, geognost. Beschreibung v. Oberschlesien etc. S. 329.

ich bei der nächstfolgenden Formation zu meinem Eisensandstein- und Moorkohlengebirge zähle. Ich selbst glaubte anfänglich, es wirklich dieser Formation beizählen zu müssen, und habe es noch auf meinen geognostischen Karten als Eisensandstein illuminirt. Allein ich habe seitdem die Natur dieser Gesteine noch sorgfältiger erforscht, und mufs sie danach den jüngsten, bohnenerzführenden Gliedern der Juraformation selbst anreihen. Das Vorkommen der Bohnenerze darin hat mich zunächst darauf geleitet, und eine genaue Verfolgung dieser Gesteinsschichten durch das ganze Dorf Pomorzany hat mich das Gestein in einem andern Lichte erkennen lassen. Je mehr man sich von den alten Steinbrüchen bei Pareze entfernt, desto mehr nehmen die Sandkörner und die rothe Farbe ab, dagegen mehren sich die Bohnerzkörner, die Farbe wird ockergelb und die Hauptmasse ein eisenschüssiger, mergeliger Kalkstein. Am untern Ende von Pomorzany sieht man es endlich auf dem dichten Jurakalk aufliegen, und hier ist es ganz derselbe bohnerzführende Jurakalk, als bei Rudnik und Jaworznik, nur einzelne Quarzkiesel stecken noch darin, und die dem gemeinen Jurakalk eigenthümlichen Versteinerungen sind darin häufig. Auch bei Pareze selbst fand ich einige Schichten des Sandsteins mit kalkigem Cement und grofse Partien eines röthlich gefärbten, thonigen Kalksteins, die keine Bruchstücke sind, mitten im Sandstein ausgeschieden. Der ganze Sandstein von Pareze ist mithin blofs als eine obere Schicht der bohnenerzführenden Gruppe des Jurakalks zu betrachten. Ebenso sprechen für diese Ansicht die Erfahrungen, die man im Jahre 1817 beim Abteufen des Stanislai Schachtes, östlich von der Stadt Olkusz, machte. Dieser Schacht erreichte erst in 14 Lachtern Teufe das eigentliche Dachgestein der erzführenden Muschelkalkformation. Die oberen 14 Lachter bestanden aus abwechselnden Lagen von bläulichem Mergel, lichtgrauem, ockergelb gestreiftem, dichtem Jurakalk, schwachen Lagen eines dunkelgrauen, hornsteinartigen, sehr festen Kalksteins, der viel unkenntliche Muschelschalen und kleine Körner von Gagat einschlofs, und ziemlich mächtige Lagen des Pomorzaner bohnenerzführenden Gesteins. Es ist hier ein grobes Conglomerat aus grofsen

Quarzkieseln, grofsen, mehr als 1 Zoll im Durchmesser haltenden Bohnerzkörnern, ockergelben Kalksteinbrocken, Belemniten und in Bohnenerz verwandelten glatten Terebrateln zusammengesetzt, die durch gelben Kalkstein conglutinirt sind, der ebenso wie der bei Rudnik und Pomorzany voller kleiner Bohnerzkörner steckt. Zu derselben Bildung gehört ferner das Conglomerat im Thal von Szklary, das schon Carosi *) erwähnt. Es ruht ebenfalls auf dem dolomitischen Jurakalk auf, woraus die Gehänge jenes Thals in der Nähe jenes Conglomerats bestehen. Es besteht aus Quarzkieseln, Bruchstücken von Kalkstein und vielen Muschelschalen, die durch eisenschüssigem, bohnerzführenden Kalk conglutinirt sind. — Höchst wahrscheinlich steht mit jenem Conglomerat und Sandstein bei Olkusz ein anderes sonderbares Gestein in naher Verwandtschaft, welches sich vor etlichen Jahren gleich unter der Dammerde und über dem erzführenden Kalkstein auf Annagrube bei Male Strzemięszyce fand. Es ist dieses theils ein feinkörniges Conglomerat aus verschieden gefärbten Quarzkieseln, einzelnen Kalkkörnern und Bohnerzkörnern, durch kalkigen Sand zusammengekittet, theils ein so sehr feinkörniger, wenig kalkiger Sandstein, dafs man die Natur der Körner nicht mehr erkennen kann. Interessant ist das Gestein dadurch, dafs es bei der docimastischen Untersuchung 4 bis 8 Proc. metallischen Zink ausgab. Es ist dasselbe wahrscheinlich also aus einem zerstörten, zinkhaltigen Dachgestein entstanden, das sich mit Sand mengte, und von neuem durch eine kalkige Auflösung gebunden ward. Die Bohnenerzkörner darin haben mich vermuthen lassen, dafs es dem Olkuszer Sandstein sich anreihe; sollte es aber noch jünger seyn, so müfsten wir es dem Eisensandstein anreihen.

Mit dem bohnenerzführenden Jurakalk ist ferner ein eisenschüssig sandiger Kalkstein gleichzeitig, der in der Gegend von Zarki, besonders bei Jaworznik, weiter gegen Olstyn hin, und bei Wielun die obersten und jüngsten Schichten des Jurakalks ausmacht. Bei Jaworznik ist dieser Kalkstein dunkelockergelb, und lichtleberbraun, höchst feinkörnig, und

---

*) v. Carosi, Reisen durch Polen. 1ster Thl. p. 209.

schwer zerspringbar. Er hat etwas Sand in seiner Mischung, und mitten darin scheiden sich unregelmäfsig begränzte Partien eines grünlich weifsen und licht berggrünen, mehr lockern und mehr sandigen Kalksteins aus, der offenbar von Chlorit gefärbt ist. Beide diese Gesteine schliefsen dieselben Belemniten, Ammoniten, Terebrateln ein, als der gemeine, dichte Jurakalk, in welchen sie nach unten zu unmerklich übergehen, und auf welcher Gränze wieder Bohnerze im Kalkstein eingewachsen sind. Das braune Gestein hat manchmal eine so täuschende Aehnlichkeit mit dem Olkuszer Dachgestein, dafs vor mehreren Jahren, sowohl hier als zwischen Siewirz und Kozieglów, wo es sich ebenfalls zeigt, vergebliche Versuche auf Gallmey darin unternommen wurden. Ich habe mich vollkommen überzeugt, dafs man sich gänzlich täuscht, dafs diese braunen und grünen sandigen Kalksteine ausgezeichnet die obersten Schichten des Jurakalks sind, und gewissermafsen den Uebergang in den Eisensandstein machen, der dem unmittelbar darauf liegenden Moorkohlen- und Lettengebirge angehört.

Ganz dasselbe Verhältnifs habe ich wieder bei Wielun beobachtet. Wenn man von Panki nach Wielun reist, auf welchem Wege man stets das an Eisensteinen reiche Lettengebirge verfolgt, erscheint zuerst im Dorfe Goszyn, vor Wielun, der mergelige Jurakalk wieder. Deutlicher ist dieser in den unterirdischen Steinbrüchen bei Wielun selbst entblöfst. Die Gebirgsart ist ein interessantes Mittelgestein zwischen dichtem Jurakalk und eisenschüssigem Sandstein. Der Kalkstein wird nach oben zu eisenschüssig, ockergelb, ebenso wie bei Jaworznik, schliefst Echiniten, Ammoniten, Belemniten, flache Pectiniten, Plagiostomen und andere Muscheln des gemeinen Jurakalks, zugleich dessen Feuersteine ein, und wo es am sandigsten wird, scheiden sich darin kleine Drusen von sehr reinen Quarzkrystallen aus, und finden sich zugleich Schilfabdrücke ein. Da Pflanzenreste aufserdem dem Jurakalk ganz fremd sind, so beweist deren Erscheinung recht deutlich die Annäherung an eine jüngere, auf dem Jurakalk liegende Sandsteinbildung.

Ich komme nun zu den sonderbaren Gesteinen, welche

ich bunte, oolithische Breccien genannt habe, und welche in der Gegend zwischen Siewirz, Mrzyglód und Kozieglów die obere Gruppe des Jurakalks bilden. Ich will dieselben ausführlich schildern, weil sie früher von Hrn. v. Buch, v. Oeynhausen, W. Schulze gänzlich übersehen worden sind, und im deutschen Jura wirklich zu fehlen scheinen.

Schon im Jahre 1819 wurde ich darauf aufmerksam, ohne damals noch ihre Verbreitung genauer zu kennen. In dem Thale von Poremba, oberhalb Siewirz, stofsen unter dem, Moorkohlenflötze einschliefsenden Lettengebirge kleine Kuppen von dolomitischem, weifsem Jurakalk hervor. In ihrer Nähe sah ich zugleich Schichten eines blutrothen, sehr eisenschüssigen Lettens zu Tage gehn, und mit diesem zugleich einen grobkörnigen, grauen und gelben Kalkstein, der in dünnen Platten bricht, und scheinbar aus lauter Kalkkörnern breccienartig zusammengekittet schien. Der Letten und der feste braune Eisensandstein bedeckt ihn, und dieselben Gesteine fand ich auch beim Städtchen Mrzyglód und gegen das Dorf Cissówka. An der obersten Mühle bei Cissówka an der Warta treten aber darunter wieder bunte Kalksteine auf. Zu oberst unter der Dammerde liegt blutrother Letten, darunter blauer und grüner Letten, und unter diesem in mächtigen horizontalen Bänken ein Kalkstein, der auf frischem Bruch dicht, grün, grau und blutroth gefleckt ist, und aus scharfeckigen Körnern zusammengesetzt, die auf der verwitterten Oberfläche zugerundet aussehen, und dadurch dem Gestein das Ansehn eines grobkörnigen Roogensteins und Conglomerats geben. Aehnliches Gestein sah ich bei Miaczów, aber erst in der Nähe der Dörfer Pyaczyczki, Lyoczki, Osiek und Myslów, unweit Kozieglów, sah ich deutlich, dafs diese Gesteine sich nach unten zu mit einem sehr schwer zerspringbaren grauen, sehr porösen und cavernösen dolomitischen Jurakalk verbinden. Wenn man vom Dorfe Dziewki, bei Siewirz, welches noch auf erzführendem Muschelkalk steht, sich weiter nördlich nach dem Dorfe Pynczyce begibt, ist das dazwischen liegende Thal, das sich nach Zelislawice und Piwonia hinabzieht, mit blauem und rothem Letten ausgefüllt, welcher zum Moor-

kohlengebirge gehört. Dieser Letten zeigt sich auch am Fufse des Pynczycer Bergs, und liegt hier auf einem ganz eigenthümlichen Kalkstein, dem von Mrzyglód gleich. Er ist roogensteinartig, aus lauter kleinen blutrothen und aschgrauen Körnern zusammengesetzt, welche durch Kalkspath und dichtes Kalk-Cement fest verbunden sind. Er bricht in dünnen Platten und liegt auf weifsem, dichtem, porösem Jurakalk auf, der die Höhe von Pynczyce bildet, und im ganzen Dorfe entblöfst ist. Verfolgt man den rothen Letten und den bunten, roogensteinartigen Kalkstein von der dasigen Windmühle gegen Osten um den Berg herum, so sieht man ihn überall auf weifsem Jurakalk aufliegen, bis an den Waldrand bei den ersten einzelnen Waldhütten (oder sogenannten Pustkowien). Noch etwas weiter gegen Nordost, etwas südlich von den ersten Häusern des Dorfes Stara hutta, ist der Kalkstein wieder in einem kleinen Steinbruch entblöfst. Hier ist die rothe Farbe und die roogensteinartige Structur verschwunden. Alles ist grau und mehr breccienartig. Einige Schichten sind ein lichtgrauer, fast mergeliger Kalk, in welchem runde und eckige erbsen- und bohnengrofse Körner von schwarzem und dunkelgrauem, ebenem, auch lichtbräunlichem wie ägyptische Kiesel gezeichnetem dichtem Kalkstein dicht an einander liegen. Das Ganze sieht wie eine Breccie aus und ist doch keine. Andere Schichten sind ein grobkörniges Conglomerat von gleichen Kalkmassen; die schwarzen und grauen Kalkmassen sind hier alle gerundet wie Geschiebe, oft faustgrofs, das Bindemittel weifser, feinkörniger Kalkstein. Auch diefs ist kein wahres Conglomerat, denn auf dem Querbruch sieht man die vermeintlichen Geschiebe unmerklich in einander fliefsen. In den conglomeratartigen Schichten liegen Bruchstücke von mineralischer Holzkohle und bituminösem Holz von Daumengliedgröfse, und das Gestein wird in andern Schichten allmählich so feinkörnig, und nimmt so viel Sand auf, dafs es ganz in einen grauen kalkigen Kohlensandstein übergeht, worin zahllose grofse und kleine verkohlte Pflanzenstengel und sehr viel Brocken von Braunkohle und Faserkohle inneliegen, die zuweilen von Gyps durchdrungen

sind. Dieses merkwürdige Gestein liegt gleich unter der Dammerde in 6 bis 18 Zoll starken horizontalen Lagen, und wird längs Stara hutta und gegen Smodzowice und Będusz hin von Letten bedeckt, der reich an Flötzen von thonigem Sphärosiderit und Eisenniere ist. Dieser gehört der folgenden Formation an, und so dürften diese roogensteinartigen und breccienartigen Kalksteine als wahre Mittelbildungen zwischen dem Jurakalk und dem darauf liegenden Sandstein- und Lettengebirge gelten.

Zwischen Pynczyce und Osiek heben sich abermals Hügel von gemeinem, weifsem Jurakalk heraus, an deren Fufs überall rother Letten sich auflagert. Von Osiek, 1000 Schritte gegen Norden, sind in einigen Hügeln Steinbrüche in einem ähnlichen roogensteinartigen Kalkstein, als bei der Pynczycer Windmühle. Die tiefern Schichten sind hier aber viel fester, ich möchte sagen marmorartig, denn das Gestein müfste geschliffen sich nicht schlecht ausnehmen. In der dichten grauen, etwas porösen und mit Kalkspathadern durchschwärmten Kalksteinmasse, sind kleine ockergelbe und dunkelgraue Kalkkörner und grofse Knollen eines ebenen, lichtbräunlichen Kalksteins fest eingewachsen, welche wie ägyptischer Jaspis gezeichnet sind, und auch wirklich stellenweise in Jaspis und Feuerstein übergehen. Die Schichten fallen hier h. 2,4 unter 5° nach Nordost, wechseln mit Thonschichten, und enthalten ebenfalls Pflanzenabdrücke und Brocken von Holzkohle. Dieses Gestein zieht sich einerseits gegen Lgota, andererseits gegen Myslow fort, wo es ebenfalls wieder auf dichtem und cavernösem weifsem Jurakalk aufliegt. Auf der entgegengesetzten südlichen Seite von Osiek, nach der Pynczycer Gränze hin, erheben sich andere Hügel mit mächtigen Schichten von rothem und blauem Letten bedeckt. Unter diesem liegt ein ockergelber, spathiger, poröser Kalkstein, dem von Jaworznik und manchem Olkuszer Dachgestein ähnlich, unter diesem aber poröser, gemeiner, dichter Jurakalk, zwischen welchem aber noch schwache, unregelmäfsige Lagen eines grobkörnig blättrigen, blutrothen Kalksteins vorkommen.

Wenden wir uns nochmals nach der Gegend des Warta-

Thals, so verbreitet sich der bunte, conglomeratartige Kalkstein von Cissówka weiter gegen die Papiermühle in demselben Thale. Hier verliert er den conglomeratartigen Charakter ganz, wird zu einem bräunlichrothen Marmor, in welchem eckige Flecken eines grünlichgrauen, etwas mehr thonigen Kalksteins eine angenehme bunte Zeichnung hervorbringen. Oberhalb Poremba, beim Dorfe Zawierce wielki, ist der bunte, roogensteinartige Kalkstein wieder sehr verbreitet, und lehnt sich bei Losnice an weifsen Jurakalk an. Die Hauptmasse ist hier ein gelblicher, erdiger, ziemlich poröser, mit einzelnen Eisenbohnerzkörnern gemengter Kalkstein, in welchem nur wenige graue und schwarze festere Kalksteinbrocken stecken; andere Schichten sind viel fester schwarzer, grau und gelb gefleckter oolithischer Kalkstein. Der erstere, der offenbar dem bohnerzführenden Jurakalk bei Rudnik und Jaworznik am ähnlichsten ist, kommt ferner bei Mrzyglód vor. Von Mystkow bis Mrzyglód im Warta-Thal und zwischen Mrzyglódka und Niwki hingegen herrschen, von rothem Letten begleitet, die bunten, roogensteinartigen Kalksteine, wie bei Pynczyce und Cissówka.

Recapituliren wir uns in Gedanken nochmals, dafs alle die bohnenerzführenden braunen, die bunten, roogensteinartigen, breccienartigen und conglomeratartigen Kalksteine dieser Gegenden immer vom Moorkohlen- und Lettengebirge bedeckt werden, sich ihm durch eingeschlossene Braunkohle und sandsteinartige Bildungen verbinden; auf der andern Seite aber in gemeinen Jurakalk übergehen und ihm aufliegen, so glaube ich nicht mit Unrecht, sie als das oberste und jüngste Glied der Jurakalkformation betrachten zu dürfen, denn offenbar stehen sie dieser durch ihre Masse noch näher, als jener jüngern Formation.

Fragen wir nach ihrem Analogon in der Juraformation anderer Länder, so finden wir die bohnerzführenden Flötze zuerst sehr häufig im französischen und schweizerischen Jura. — Sie gehören hier ebenso wie in Polen ausschliefslich dem gelben, thonreichern und mit Thon- und Mergellagern wechselnden Kalkstein an, welcher die äufsersten Juraflötze bildet,

vorzüglich sogar den Thonflötzen, welche die oberste Kalkschicht bedecken.

Die Bohnerzflötze in dem Thonlager zwischen dem Jurakalk und der Molasse, wie zu Aarau und Baden, sind mir in Polen nicht bekannt. Unsere bohnerzführenden Juraschichten gleichen vielmehr denen in den mittleren Ketten des Juragebirges, wie die im Neuenburgischen, wo sie von oolithischem Jurakalk bedeckt werden, oder wie die zu Wölflisweil im Frickthal und bei Wartenberg in Schwaben, wo die Bohnerze ebenso in den Kalksteinschichten selbst vorkommen, als bei Pomorzany, Rudniki, Jaworznik in Polen. Ja selbst der bohnerzführende *Inferior-Oolit* (also von den tiefsten Schichten des englischen Jurakalks) aus der Gegend von Bristol, worin der *Ammonites Braikenridgii* Sow. vorkommt, gleicht so sehr dem Jurakalk mit Bohnerz, unweit Wladowice, dafs man sie leicht verwechseln kann, und hier sogar derselbe Ammonit darin erscheint.

Was aber die sonderbaren bunten, roogensteinartigen nd breccienartigen Kalksteine von Pynczyce, Mrzyglód, Osiek, Zawierce etc. anlangt, welche in Polen die jüngsten Glieder des Jurakalks sind, so finde ich dazu in der Schweiz und Deutschland kein Analogon. In der englischen *Oolit series*, die hierher gehört, finde ich ebenfalls nach Conybeare's Beschreibung in seiner obern Abtheilung jener Felsschichten weder im Portland-Oolit (grober erdiger Kalkstein), noch in den *Purbeck-Beds* (muschelreicher, thoniger Kalkstein mit Schiefermergel), noch im *Kimmeridge-Clay* Schichten, welche jenen polnischen gleichen. Vergleichen wir aber damit die mittlere Abtheilung der englischen *Oolit series*, so finden wir, dafs hier zu oberst kalkige Trümmergesteine (*calcareous grit*) auftreten, oft oolithisch mit so grofsen, eiförmigen Körnern, als in keinem andern Oolithkalk, welche gar sehr an manche Schichten bei Pynczyce erinnern. Die sandigen Schichten aus gelbem Quarzsand mit $\frac{1}{3}$ kalkiger Masse und so eisenschüssig, dafs sie manchmal dem *Ironsand* gleichen, dürften dem Olkuszer Sandstein analog seyn. Fossiles Holz ist ebenfalls darin. Am allermeisten stimmen aber unsere Gesteine von Pynczyce, Mrzyglódka und Zawierce mit dem englischen

*Cornbrash* und *Forest marble*, welche in England unter dem *Oxford-Clay* und über dem *Inferior Oolit* liegen, dort also zu tiefern Schichten als bei uns zu gehören scheinen. Hr. Conybeare *) sagt: der *Cornbrash* ist ein lockerer, conglomerirter Kalkstein von grauer und bläulicher Farbe, besonders nach dem aufliegenden Thone hin, äufserlich braun und erdig. Er bricht in etwas flachen Schichten, selten mehr als 6 Zoll dick. In Wiltshire heifst er auch *Corngrit*. Diese Benennung ist aber unpassend, denn er ist kein *grit* (Sandstein). Er ist hier conglomeratartig, und blofs zum Kalkbrennen und zur Ausbesserung der Kunststrafsen brauchbar. Seine Fragmente, an den Kanten gerundet, kommen durchs Ackern zum Vorschein um Atford, Wraxall, Chippenham und der dazwischen liegenden Gegend. Er wird getreu von dem aufliegenden rothen Boden angezeigt, welcher beständig denselben begleitet. Also gerade so wie der blutrothe Letten auch unsere Gesteine begleitet, und ihr Daseyn unter ihm andeutet. — Der *Forest marble*, ein festerer, grauer und bläulicher grobkörniger Marmor, zuweilen durch zersetztes, kiesiges Holz röthlich gefärbt, etwas buntscheckig durch inliegende Muscheln, nimmt eine leichtliche Politur an, und dürfte am meisten den festen, bunten, gefleckten Kalksteinen bei Osiek entsprechen, nur dafs die bunte Färbung hier nicht von Muscheln abzustammen scheint.

---

*) *Outlines of the Geol. of England p.* 202. Ich setze zur Vergleichung die Stelle englisch hinzu: „*The cornbrash is a loose rubbly limestone of a grey or bluish colour, especially near the superincumbent clay, but on the exterior brown and earthy; it rises in flattish masses rarely more than six inches thick. In Wiltshire it is known by the name of the cornbrash or corngrit. The latter appellation however is improper, because it is not a grit: being here rubbly, it is not fit for any purpose, excepting for lime and the repair of the highways, but at Malmesbury, where it is thick and solid, it is much quarried for building. Its fragments, rounded at the edges, may be noticed as they are turned up by the plough, either round Atford, and at Wraxall, or at Chippenham and the interjacent country. It may readily be discovered by the superincumbent red soil, which constantly attends it.*“

## §. 161.

### *Fremdartige Mineralien.*

Wenn wir das Bohnerz, von dem schon die Rede war, und wenig Spuren von Schwefelkies abrechnen, so ist der Jurakalkstein sehr arm an fremdartigen Mineralien. Das einzige aufserordentlich häufige und für die Formation ganz charakteristische ist der Feuerstein. In dem oolithischen Jurakalk ist er allerdings nicht in der Menge vorhanden, als in dem mergeligen und dolomitischen, wo er nirgends ganz fehlt, doch ist er auch in jener Gruppe häufig genug, wie die Gegenden von Malagoscz, Brzegi und Sobkow beweisen. In der Regel ist er den reinen oolithischen Schichten fremd, dagegen in den dichten und lithographischen Schichten, welche mit jenen wechseln, häufig. Zugleich finden sich damit bei Brzegi andere sonderbare Kieselmassen aus schwarzen und weifsen chalcedonartigen Quarzkörnern und einer Menge Muschelbruchstücken sehr fest zusammengefrittet. Niemals ist es mir noch geglückt, dieselben fest anstehend zu finden; da sie aber blofs innerhalb der Gränzen des Jurakalks vorkommen, und dieselben Versteinerungen wie dieser einschliefsen, so müssen sie ihm wohl sicher angehören. Der Feuerstein in dem oolithischen Jurakalk geht oft in Chalcedon über; auch finden sich Mittelgesteine zwischen Quarz und Chalcedon, und ziemlich hübsche rothe Carneole bei Malagoscz.

In dem mergeligen, dichten und dolomitischen Jurakalk ist die Masse der Feuersteine aufserordentlich grofs, und da sie ebenfalls einigen Schichten vorzugsweise angehören, so sind sie in manchen Gegenden häufiger, als in andern. So viel ich aus meinen Beobachtungen folgern kann, sind sie in den obersten, cavernösen Schichten, welche die grotesken Felsen des Dolomitkalks bilden, am seltensten, und nur einzeln zerstreut, am häufigsten in den mittleren Schichten, welche den Uebergang aus den dolomitischen in die mehr dichten und mergeligen Kalksteine machen, und wieder weniger häufig in den tiefsten, mit mergeligem Thon wechselnden Mergelkalkschichten. Defs-

halb finden wir bei Oycow, Skala, auf dem Wege von Krakau nach Olkusz, bei Niegowonice, bei Olstyn in der Höhe nur wenig Feuersteine. So wie wir aber den Fuſs jener dolomitischen Felsen erreichen, sind sie überall in zahlloser Menge im Gestein, und, weil sie leicht aus diesem sich loslösen, noch häufiger im Schotter und Sand verbreitet, so vorzüglich bei Krakau, Bielany, Morawice, Kosczow, längs dem Pilica-Thal am Gehänge zwischen Zarnowiec und Pilica, am Fuſse der Felsen von Podzomce bei Ogrodziniec, am Fuſse der Felsen bei Niegowonice, Wysoka, Czeygowice, in den Ebenen um Olstyn, Janow, zwischen Sw. Anna und Mstów, um Mstów, Czenstochau, Klobucko, zwischen Pieklo und Inowlodz u. s. w.

Die Feuersteine sind theils kugelrund, theils knollig, theils cylindrisch, theils sonderbar ästig und zackig. Sie sind in den Gegenden von Krakau und Pilica meist schwarz, mehr gegen Norden häufiger bräunlich, gelblich, grau und selbst von weiſslichen Nüancen, meist einfarbig, seltener gefleckt, gestreift und wolkig gezeichnet. Sie sind fast stets mit einer 1 bis 2 Linien starken kreidenartigen Kruste umgeben, welche ein kieseliger Kalkstein ist, und mit dieser Kruste umgeben lösen sie sich leicht aus dem umgebenden Kalkstein los; doch muſs man auch zugestehen, daſs die lichtgrauen Abänderungen mitunter fest und innig mit dem Kalkstein verwachsen sind, und sich aus ihm nicht herausschlagen lassen. Manche Knollen und Kugeln sind inwendig hohl und mit Quarzkrystallen ausgekleidet, welche sicher später als der Feuerstein, und auf eine andere Art entstanden sind. Sehr häufig sieht man in der Mitte einer Knolle den schwarzen, muscheligen Feuerstein, der nach auſsen zu immer lichter und lichter, und immer kalkiger wird, und so einen unbegreiflichen Uebergang in Kalkstein macht. In dieser weiſsen Mittelbildung liegen aber wieder eckige kleine Partien von schwarzem Feuerstein inne. Heutzutage glaubt nun zwar wohl Niemand mehr an die einst beliebten Theorien von Umwandlung des Kalksteins in Feuerstein, oder umgekehrt, denn die gleichzeitige Bildung beider ist unverkennbar; aber merkwürdig bleiben jene Uebergänge den-

noch, und sprechen dafür, dafs die Ursache der Feuersteinbildung im Innern ihrer Knollen selbst lag. Noch auffallender ist die Erscheinung, dafs nicht allein die äufsere, weifse Kruste der Feuersteine eine Beschaffenheit wie Schwimmkiesel annimmt, sondern dafs sogar viele ästige und zackige Knollen ganz aus einem gelblichen und weifsen, leichten Schwimmkiesel bestehen, der täuschend ähnlich calcinirten Knochen ist. Diese habe ich in dem mergeligen Jurakalk bei Czenstochau in grofser Menge und vorzüglich ausgezeichnet angetroffen. Dafs diese Schwimmkiesel dieselbe Bildung als der feste Feuerstein sind, geht aus ihrer gleichen Gestalt, ihrer chemischen Beschaffenheit und daraus hervor, dafs der innere Kern derselben zuweilen schwarzer Feuerstein ist. Sie sind gleichsam Feuerstein-Skelette, in welche von aufsen viel Kalkmasse eindrang, und sich in den lockern Schwimmkieseln ablagerte. An eine Verwandlung aus festen Feuersteinen kann ich auch hier nicht glauben.

Die Feuersteine sind in der weifsen Kalkmasse scheinbar ohne Regelmäfsigkeit eingeknetet; aber man mufs doch auch zugestehen, dafs man sie an grofsen Felswänden in gewissen Lagen dichter an einander gereiht sieht, als aufserhalb derselben.

Die schwarzen Feuersteine enthalten schwarze Kohle, denn wenn sie pulverisirt in geschmolzenen Salpeter eingetragen werden, so entsteht eine schwache Detonation. Glüht man frischgegrabene schwarze Feuersteine in einem Platintiegel, und leitet die aufsteigenden Dämpfe durch ein in dem genau schliefsenden Deckel eingeschliffenes Platinröhrchen in ein kleines, gut verschlossenes Glaskölbchen, worein man einige Tropfen Salzsäure gegossen hat, so entstehen schwache, weifsliche Nebel, die sich, am Glas anlegend, als Salmiak zu erkennen geben. Es mufs sich also etwas Ammoniak aus dem Feuerstein entwickelt haben. *)

*) Gröfsere thönerne Gefäfse habe ich mit Fleifs nicht angewendet, weil ich zuweilen beim Glühen derselben einen Ammoniakgeruch verspürte, der aus der Thonmasse selbst sich entwickelt haben mufs.

Wiederholt man den Versuch, und bringt statt der Salzsäure etwas geschmolzenes Chlorcalcium in den Kolben, so wird dieses feucht, und nimmt einen empyreumatischen Geruch, wie von thierischen Oelen, an. Dieser letztere liefs nun allerdings vermuthen, dafs vielleicht ein thierisches Oel im frischen Feuerstein enthalten seyn könnte, da es bekannt ist, dafs die zur Flintensteinfabrication anzuwendenden Feuersteine nicht ausgetrocknet seyn dürfen, sondern eine gewisse ölige Feuchtigkeit behalten müssen, welche nach Hrn. v. Oeynhausen Bergöl seyn soll, das sogar, wie er nach Hrn. v. Buchs Angabe anführt, oft durch die Schläge des Hammers sichtbar wird, und auf der Oberfläche des Stücks sogar in Tropfen hervortreten soll. Diefs letztere habe ich nun zwar nicht gesehen, aber ein öliger Gehalt des Feuersteins ist doch nicht ganz unwahrscheinlich, weil er Kohle, und, wie die Ammoniakbildung beweist, Stickstoff und Wasserstoff enthält. Wenn nun der Feuerstein Kohle, und nicht unwahrscheinlich auch ein thierisches Oel enthält, wovon doch in dem ihn umgebenden Kalkstein keine Spur vorhanden ist; wenn wir ferner so viele thierische Körper in Feuerstein verwandelt sehen, so bleibt es doch immer im hohen Grade wahrscheinlich, dafs im Jurakalk und in der Kreide, wo die eigentlichen wahren Feuersteine zu Hause sind, thierische Körper die Veranlassung zur Feuersteinbildung gaben. Hr. v. Oeynhausen ist dieser Meinung nicht. Er will vielmehr den Feuerstein betrachten als eine Concentrirung der Kieselmaterie, die vorher in der Kalkmasse vertheilt war, indem er sagt: „Aber merkwürdig und unerklärlich bleibt die Ursache, welche Kieselerde und Kohlenstoff (Bergöl vielleicht, die Ursache der schwarzen Farbe) zu dieser Aussonderung bestimmten, und welche in einzelnen Fällen, aber gewifs bei weitem nicht immer, ein jetzt in Kieselmasse versteinerter Echinus oder ein anderes Thier ähnlicher Art gewesen zu seyn scheint. Der Kalkstein enthält überall mechanisch eingemischt eine grofse Menge kleiner Sand- und Quarzkörner, welche theils mit blofsen Augen sichtbar, theils sich durch das rauhe Anfühlen leicht verrathen. Möglich viel-

leicht, dafs, sobald einmal ein Mittelpunkt der Anziehung gebildet ist, diese einzelnen Quarzkörner sich zu jenen Feuersteinkugeln durch irgend ein Spiel chemischer Kräfte zusammenziehen, dafs dieselben vielleicht noch in fortwährender Erzeugung begriffen sind, obgleich die Möglichkeit einer inneren Bewegung in schon erhärteten Gesteinen anzunehmen sehr gewagt seyn möchte.“ *)

Aufser diesem selbst gemachten Einwurfe mufs ich dagegen bemerken, dafs in vielem Jurakalk, der voller Feuersteine steckt, keine Sand- und Quarzkörner bei der Auflösung in Säuren zu bemerken sind, und dafs aus schon gebildeten Quarzkörnern, meiner Ueberzeugung nach, nie ein wahrer Feuerstein entstehen kann. Die Mineralogen zählen zwar jetzt den Feuerstein nur als Abänderung zur rhomboëdrischen Quarzspecies, weil sie in vielen Kennzeichen einander ähnlich und gleich sind. Allein mir scheint der Feuerstein eine verhärtete Kieselgallerte, die ebenso wenig als die gallertartigen Kieselhydrate: Opal und Hyalith, die geringste Fähigkeit zu krystallinischer Ausbildung haben, und defshalb sowohl, als weil sein chemischer Bestand und sein Vorkommen doch wesentlich von dem des rhomboëdrischen Quarzes abweicht, ebenso gut wie Opal und Hyalith vom rhomboëdrischen Quarz als Species getrennt werden mufs, wenn wir nicht künstlich verknüpfen wollen, was die Natur getrennt hat. Die Quarzkrystalle im Innern hohler Feuersteinkugeln möchten recht lebendig für ihre Trennung und verschiedene Entstehungsarten sprechen. Wenn Feuersteine rhomboëdrischer Quarz wären, warum würden wir nicht unter den Tausenden jener Kugeln solche finden, wo die im Innern sitzenden Krystalle aus einer Masse beständen, die den Feuersteinen gleich wäre, auf denen sie aufsitzen, wenn beide Einer Species angehörten? aber davon hat sich noch nie eine Spur gefunden.

Manche, z. B. Bredetzky, haben läugnen wollen, dafs die Feuersteine im Jurakalk Versteinerungen enthielten, aber diefs ist gänzlich falsch. Nicht allein, dafs eine Menge

*) v. Oeynhausen geogn. Beschreib. v. Oberschlesien p. 263.

Echiniten, Terebrateln, Pectiniten in Feuerstein verwandelt im Jurakalk bei Krakau, Pilica und bei Graszice, unweit Mstów, eingewachsen sind, und in den Feuerstein-Nieren inneliegen, sondern ich wage zu behaupten, dafs keine einzige Feuersteinknolle ganz frei von thierischen Ueberresten ist. Freilich sieht man diefs nicht bei einer oberflächlichen Beobachtung, sondern nur dann, wenn man sehr viele Knollen aufschlägt, im Innern untersucht, und besonders in dünne durchsichtige Splitter zerspaltet, die man unter dem Mikroskop betrachtet. Fichtel sah in einer Kugel von Podgórze, bei Krakau, eine Holothurie, die er mit *Holothuria tremula* vergleicht; auf der Universitätssammlung zu Warschau ist eine Feuersteinkugel von Krakau, in deren Innerm eine ausgezeichnete *Labella* sitzt, und in den von mir untersuchten Feuersteinsplittern aus verschiedenen Gegenden, namentlich von Bielany, bei Krakau, von Brzegi bei Chęcin, von Ogrodziniec und von Graszice bei Mstów, sah ich aufserordentlich viele, sehr kleine Sertularien, Tabularien und Escharen, und überhaupt solche Zoophyten, welche den Familien der *Ceratophyta tubulosa* und *foliacea* Schweigger angehören. Diese schleimig hornartigen Ceratophyten scheinen also die Bildung vieler Feuersteinknollen selbst veranlafst und eingeleitet zu haben. Noch viel mehr für meine Ansicht sprechen die im Krakauer Jurakalk einliegenden, in Feuerstein verwandelten Echiniten. Die lebenden Echiniten bestehen bekanntlich aus einem gelatinösen Körper, der mit einer lederartigen Kruste oder Haut umgeben ist, welche hornartige, bewegliche Stacheln trägt. Nun sehen wir die versteinerten Echiniten bei Krakau, wenn sie vollständig erhalten sind, so weit in Feuerstein verwandelt, als der innere gelatinöse Theil ihres Körpers reichte, die äufsere Kruste oder Haut aber ist meist in Kalkspath verwandelt. Ja selbst in den einzelnen Stacheln (Judennadeln) ist die äufsere hornartige Schale in Kalkmasse, die Axe aber in Feuersteinmasse verwandelt. Fehlt die äufsere Kruste, so ist der ganze Echinit Feuerstein, und aufserhalb desselben ist in dem ihn umhüllenden Kalkstein keine Spur von Feuerstein vorhanden. Wäre diese durch Infiltration der Kieselmaterie in den hohlen Raum, den einst der Echinus einnahm, entstan-

den, so könnte keine so scharfe Trennung vorhanden seyn, und es müfste als ein Wunder gelten, dafs die den Echinus umgebende Kalkhülle nicht auch noch Kieselmaterie hätte enthalten sollen, und kein Feuerstein aufserhalb des Echinitenkerns sich hätte erzeugen können. — Die Erscheinung, wie sie ist, spricht vielmehr dafür, dafs die gelatinösen thierischen Theile die Bildung des Feuersteins, die lederartige oder krustenartige kalkige Haut aber die Bildung des Kalkspaths selbst bedingt haben. Die Terebrateln bei Mstów bieten eine gleiche Erscheinung dar. Ihr Kern (Steinkern), der einst die musculöse Fleischmasse des Thieres war, ist in Feuerstein umgewandelt, die kalkige äufsere Schale aber wieder in Kalkspath. — Wie viel das Thier und seine Beschaffenheit auf die Bildung seiner Versteinerungsmasse gewirkt haben, geht ferner deutlich daraus hervor, dafs ich z. B. im polnischen Jurakalk niemals einen Ammoniten, Nautiliten, Bucarditen oder eine Trigonia in Feuerstein verwandelt sah, während es so häufig die daneben vorkommenden Zoophyten, Echiniten und Terebrateln sind. Warum hat sich nicht ebenso gut Feuersteinmasse in deren Abdrücke infiltrirt, wenn wirklich der Feuerstein durch Infiltration oder Concentrirung der im Kalk vertheilten Kieselmasse sich gebildet hätte? Wenn Fichtel mithin annahm, dafs im Krakauer Kalkstein alle grofsen kugel- und eiförmigen Feuersteine von Echiniten, alle cylinderartigen ohne Zacken von Holothurien, und alle ästigen und zackigen von wirklichen Korallen herstammen, so ist das wohl etwas zu viel behauptet, weil wir auch muscheltragende Mollusken darin finden; allein so weit mufs ich ihm gänzlich beitreten, dafs die Bildung der Feuersteinknollen durchaus von innen heraus, von den schleimigen, gallertartigen und fleischigen Theilen der niedern Thiere ausging, die in jenem Meere lebten, aus denen der Jurakalk und die Kreide entstanden.

Ist denn übrigens die Entstehung unorganischer Masse durch Desorganisation vegetabilischer und thierischer Substanz während deren Bildung nicht schon längst anerkannt? Ist nicht die Kieselerde in den Knoten der Gräser, der Tabaschir im Bambusrohr (dieser ausgezeichnet pflanzlich erzeugte Opal), sind nicht *Corallina opuntia, Millepora co-*

*riacea, Flabellaria* Lam., *Liagora distenta, Galaxaura obtusata*, welche lange für Korallen galten, jetzt als im Leben versteinerte Pflanzen erkannt, welche während ihres Wachsthums durch allmähliche Ablagerung von Kalk im Innern korallenähnliche Körper werden; sind nicht alle leblosen Bestandtheile der Korallen kein erhärteter Saft, sondern thierische verkalkte Materie; sind nicht die Nulliporen Lam. (*Millepora polymorpha* L.), in denen thierische schleimige Substanz nach Schweiggers Ansicht völlig verkalkt, ohne dafs selbst irgend ein Theil davon zu Polypen sich umbildet — sind nicht alle diese Thatsachen hinlänglich um Entstehung unorganischer Massen durch organische Desorganisation (die ersterbenden Ausschwitzungen organischer Körper noch gar nicht gerechnet) zu beweisen? — Warum kehren wir immer zu geisttödtenden mechanischen und anatomistischen Erklärungen zurück, wo, wie hier beim Feuerstein, die lebende Welt uns zu einer naturgemäfsern die Analoga darbietet und jene entbehrlich macht?

## §. 162.

## *Schichtung.*

Der oolithische Jurakalk, eben so der dichte und mergelige in dem grofsen Zuge von Krakau bis nach Grofspolen ist deutlich geschichtet, die Mächtigkeit der Schichten sehr veränderlich, doch selten dünn und plattenförmig. Wenn Hr. v. Oeynhausen sagt, dafs Schichtung am weifsen Kalkstein schwer zu beobachten sey, so spricht er nur von unserm dolomitischen, Felsen bildenden Jurakalk, an welchen allerdings die Schichtung wegen anderer Absonderungen schwer zu erkennen ist; dennoch fehlt sie nicht, aber die Schichten sind sehr mächtig, und defshalb nur an grofsen Entblöfsungsflächen zu unterscheiden. In dem Zuge des oolithischen Jurakalks von Malagoscz bis Koretnice und Piotrkowice streichen die Schichten constant von Nordwest nach Südost, und neigen sich gegen Südwest. Das beweisen die Abnahmen

bei Malagoscz am Capellenberge Str. h. 10—11 f. 10—30° gegen Südwest. Schichten ¼ bis 6 Zoll stark.

Ebendaselbst auf Grabki góra Str. h. 10. f. 5° nach Südwest. Schichten 3—12 Zoll stark.

Bei Brzegi Str. h. 10 f. 60—70° nach Südwest. Schichten schwach.

In den Bergen bei Sobkow Str. h. 8—9 f. 10° gegen Süden. Schichten 1—2 Fufs stark.

Bei Koretnice Str. h. 8 f. 5—10° gegen Südwest.

Bei Tarnoska skala Str. h. 8—9 f. flach nach Südwest.

Aufserdem beobachtete ich am oolithischen Jurakalk bei Przedborz ein Fallen der Schichten nach Südwest unter 20°; bei Ilza fallen die dünnen Schichten flach nach Nordost, bei Oronsko und Dąmbrowka unweit Szydlowiec liegen sie ganz horizontal.

Im Zuge des mergeligen, dichten und dolomitischen Jurakalks von Krakau bis nach Grofs-Polen ist wenig Regelmäfsigkeit zu beobachten. Im Ganzen liegen die tiefern mergeligen Schichten horizontal oder wenig nach Nordost geneigt; so ist es der Fall bei Wielun, Czenstochau, Sulejow, Pieklo, Nagorzice, bei Kromolow, Rokitno, zwischen Pilica und Zarnowiec, Wolbrom und im Thal von Iwanowice. Die Schichten sind meistens von 1 bis 3 Fufs stark. Die höhern Schichten, die cavernös sind, fallen verschieden und sind bei weitem mächtiger. So fallen diese bei Mirow unweit Czenstochau flach nach Westen, bei Olstyn in Südwest sehr flach, bei Smolin und Strzegowa bei Pilica 5° gegen Nordwest, bei Oycow theils gegen Südost, theils gegen Nordwest, bei Piaskowa skala, wo sie eine Mächtigkeit von mehreren Lachtern haben, und an den hohen Felsenwänden nur schwer zu unterscheiden sind, scheinen sie flach nach Nordost zu fallen, in Pareze bei Olkusz str. sie h. 3 und fallen flach nach Nordwest, in Tenczynek bei Krzeszowice str. h. 9 und fallen flach nach Nordost; in Bielany bei Krakau str. die mächtigen Schichten h. 4 und fallen 30° gegen Südost, und in Podgórze bei Krakau fallen sie eben so nach Südost, doch scheinen hier auch Schwankungen nach Nordwest vorzukommen. Recht mit Sicherheit läfst sich hier gar nicht darüber entscheiden. Im Grofsen genommen mufs in diesem Zuge, der von Nordwestnord nach Südostsüd streicht,

und gegen Westen auf den älteren Gesteinen aufruht, das Fallen der Schichten gegen Nordost als Regel gelten. Die vielen Abweichungen davon, die ich angegeben habe, kommen vielleicht davon her, dafs die Felsen sehr stark zerspalten sind, viele Höhlen enthalten, und daher locale Senkungen der Felsmassen nach verschiedenen Weltgegenden sehr leicht möglich gewesen sind, und wohl auch jetzt noch vor sich gehen.

## §. 163.

### *Zerspaltungen. Höhlen.*

Aufser der Schichtung kenne ich an diesem Kalkstein keine andere regelmäfsige Absonderung, wohl aber desto häufiger unregelmäfsige Zerspaltungen. Ich spreche nicht von den Zerklüftungen des oolithischen, mergeligen und dichten Jurakalksteins, denn diese bieten keine besondere Erscheinung dar. Dahingegen zeigen die Felsmassen des dolomitischen Jurakalks desto mehr Eigenthümliches in dieser Hinsicht.

Viele isolirt stehende Felsen desselben sind aus platten theils tafelförmigen, theils ellipsoidischen Scherben zusammengesetzt, welche, scheinbar locker aufeinander gehäuft, den Felswänden zuweilen das Ansehen alter Mauern geben. Ich habe mich oft dadurch täuschen lassen, und diese Absonderung für Schichtung gehalten, allein an zwei benachbarten Felsen haben jene Scherben meist eine verschiedene Lage und können also keine Schichten seyn. Eine ähnliche Absonderung zeigt der Jurakalk in Franken und im Fürstenthum Lippe.

Sowohl diese scherbenartig zusammengesetzten Felswände, als auch die übrigen dieses Kalksteins sind übrigens stets von senkrechten Klüften nach allen Richtungen durchsetzt, welche meist rauhe Flächen darbieten, und dem cavernösen Gestein ein noch wilderes zerstörtes Ansehn geben. Die Klüfte sind selten eng, meist klaffen sie in kurzen Distanzen weit auf zu mächtigen ungeregelten Spalten, und erweitern sich nach innen zu kleinen und grofsen Höhlenräumen. Diese Zerspaltung betrifft aber nicht blofs einzelne

Felsmassen; sie geht vielmehr sehr ins Grofse, und ist die Ursache der pittoresken Felsenbildung dieser ganzen Formationsgruppe. Die Felsenthäler bei Piaskowa skala, Oycow, oberhalb Szklary, zwischen Pilica, Wolbrom und Ogrodziniec sind nichts als grofse senkrecht niedersetzende Spalten im Gebirge, welche die Gewässer nicht ausgehöhlt haben, sondern nur zufällig ihre Rinnbetten wurden. Die ganze Beschaffenheit dieser Thäler spricht deutlich dafür, denn hohe senkrechte Felswände, oft von beiden Seiten ganz nahe an einander gedrängt, schliefsen sie ein, und die Thalengen zeigen sich noch als wirkliche Spalten. Die kleineren Seitenschluchten, welche aus den Hauptthälern abgehen, verlaufen nicht wie andere vom Wasser ausgewaschene Schluchten allmählich nach der Höhe, sondern sie sind oft in ihrem Hintergrunde von einer steilen Felswand wie abgeschnitten, und zeigen keinen Ausgang, oder sie springen terrassenförmig schnell in die Höhe, oder sie verlaufen nach hinten wirklich in eine Felsspalte von sehr geringer Mächtigkeit. Diese Verhältnisse sieht man in den Felsschluchten bei Strzegowa, Smolin und Skala kanina, südlich von Pilica und in der Nähe von Skala sehr häufig. Steht man auf der Hochebene, in welche diese Thäler eingeschnitten sind, so bemerkt man sie gar nicht, man steht plötzlich an ihrem Rand, wie an einer Felsspalte, und defshalb sind auch die Wege in dieselben hinab immer sehr steil, wie man es in ebenen Gegenden an den gewöhnlichen Thälern nicht bemerkt.

Ebenso sind die schönen Höhlen, die sehr häufig in diesem dolomitischen Jurakalk sind, nichts als erweiterte Spalten oder die Vereinigung mehrerer Spalten auf einem Punkte. Manche dieser Höhlen, und zwar die kleineren, öffnen sich am Tage als ein bogenförmiges Gewölbe, sind kurz und verlaufen nach hinten in enge Spalten, so z. B. die kleinen Höhlen unterhalb Oycow, oder bei Zederman und Przeginia. Die gröfsern Höhlen gehen nicht am Fufs der Berge, sondern in der mittleren Höhe derselben aus, haben enge, spaltenförmige Eingänge, erweitern sich sodann zu hohen, weiten, unregelmäfsigen Kammern, ziehen sich wie-

der zusammen, und die hinter einander liegenden Kammern sind durch so enge Spalten oder Löcher verbunden, dafs man durch sie kaum hindurch kommen kann. Die kleinen Poren des Gesteins, welches die Seitenwände bildet, werden zugleich oft gröfser, erweitern sich selbst zu langen, röhrenförmigen oder rauhen, zackigen Höhlungen, und geben so den gröfsern Höhlenräumen noch mehr Umfang und ein noch viel mehr zerrissenes und schauerliches Ansehen, als sie an sich haben. Reine und starke Quellen, ja nicht unansehnliche Bäche brechen aus diesen Höhlen hervor. Ihre Wände sind mit Stalactiten von grofser Mannichfaltigkeit geziert. Solche Höhlen sind besonders bekannt bei Oycow und ¼ Stunde südlich vom Städtchen Olstyn. Die letztere ist die gröfste und schönste, die ich in Polen antraf. Hier liegen grofse Höhlenräume hinter und selbst unter einander, und sind bei weitem noch nicht alle gekannt. So weit man die Höhle jetzt kennt, mag sie der Baumannshöhle ziemlich nahe kommen, und die Stalactiten darin sind, weil sie wenig besucht wird, so vortrefflich erhalten, als man es in andern stark besuchten Höhlen selten sieht. Den Boden einiger Höhlenkammern deckt eine etliche Fufs starke Schicht einer Stalactitenmasse, die den schönsten und grobkörnigsten Kalkspath darstellt, den man, wenn man ihn nicht mit gemeinem Kalksinter hier verbunden fände, für Kalkspath aus den Gängen im ältern Gebirge halten müfste. — Es ist gewifs, dafs es aufser diesen in der Gegend zwischen Krakau, Olkusz und Szklary noch viele solche Höhlen geben mag, die nur der Zufall nicht öffnete, oder blofs den umwohnenden Bauern bekannt sind.

## §. 164.

### *Berg- und Thalformen. Felsenbildung.*

Die Berge, welche der oolithische Jurakalk bildet, z. B. in der Gegend von Malagoscz, Sobkow, Piotrkowice und Ilza, sind nicht ganz unbeträchtlich, erheben sich ziemlich steil, rückenförmig, sind von kurzen, felsigen Querthälern durchschnitten, und tragen nicht besonders ausgezeichnete Felsen,

Die Felsenkämme, welche zwischen Malagoscz und Chęcin vorkommen, gehören noch dem Muschelkalk an.

Der dolomitische Jurakalk hingegen bildet einen grofsen Theil der Hochebene, welche sich von der obern Weichsel gegen Nordwest und längs der schlesischen Gränze hinzieht. Er formirt einen ausgezeichneten Höhenzug, zusammengesetzt aus steil ansteigenden, von Südost nach Nordwest gestreckten Bergen, die zu einer Plattform zusammenfliefsen, über welche isolirte Felsen überall noch hervorragen. Die Thäler, die am Fufse des Höhenzugs in dem mergeligen Kalkstein sich eingeschnitten haben und meist stark mit Sand angefüllt sind, haben wenig Charakter, dahingegen sind die Thäler innerhalb des Höhenzugs höchst felsig und pittoresk, und, wie gesagt, eigentlich als tiefe und weite Gebirgsspalten zu betrachten. In diesen Thälern stellen die Felsen theils grofse undurchbrochene steile Wände dar, theils sind sie mannichfaltig zerspalten und nehmen wunderliche Gestalten von Säulen, Thürmen und Pyramiden an. Die Formen erinnern an die, welche beim Quadersandstein vorkommen. Das berühmteste Thal der Art ist das der Prądnika, und vorzüglich bei Piaskowa skala ist die Felsenform mannichfaltig, darunter ein Felsen, die Hercules-Keule genannt, welcher oben keulenförmig stark ist, und ganz frei auf einem schwachen Fufs aufruht, der, wie es scheint, durch Zerspaltung immer schwächer wird, so dafs vielleicht einst der Felsen ins Thal stürzen wird.

Noch auffälliger sind die Felsen, welche auf dem Plateau der Hochebene senkrecht aus der Oberfläche der Erde hervorragen, wie schon gesagt entweder wie aus locker aufeinander liegenden Scherben aufgebaut scheinen, die jeden Augenblick einzustürzen drohen, oder mannichfaltig zerspalten die Gestalt von alten Ruinen, Mauern und Thürmen nachahmen. Die gröfsten und am schönsten gruppirten Felsen dieser Art finden wir bei Podzamce unweit Ogrodziniec, wo eine noch ziemlich erhaltene Ruine eines Ritterschlosses, das Riesenschlofs genannt, auf und zwischen diese Felsen gebaut ist, und manche Felsenpfeiler künstlich anstatt Mauerwerk benützt sind. Rundum in der Gegend ragen kleinere Felsmassen aus dem Sand am Fufse jener grofsen Felsen

hervor, und stehen wie Wächter um jene Felsenfeste. Eben so schöne, nur etwas kleinere Felsgruppen krönen die Berge westlich von Smolin bei Pilica, und noch etwas weiter westlich bei Skala kanina. Sehr grofs und erhaben sind die Felsen um Olstyn, im Thal der Warta bei Mstów und Mirów und selbst noch bei Dzialoszyn. Die blendend weifsen Felsmassen von wunderbaren Gestalten leuchten weit in die Ferne, und der Reisende wird oft dadurch getäuscht, indem er in der Ferne Thürme oder Schlösser zu erblicken glaubt. Besonders hat dadurch die Gegend von Wolbrom an über Szklary, Skala, Slomniky bis Krzeszowice, Alwernia, Czernichow, Bielany und bis nach Krakau ein ganz eigenthümliches, oft wildes, zerstückeltes Ansehen erlangt. In dieser Gegend sind die kleinen ruinenförmigen Felsen auf der Höhe des Gebirgs am dichtesten aneinander gedrängt, dazwischen die tiefen Felsenthäler aufgespalten, das Plateau mit herrlichem Weizenboden bedeckt, und um die Felsen mitunter malerisch etwas Schwarzwald gruppirt. Meinem Gefühle nach haben diese Jurakalkfelsen jenem Theile der monotonen Hochebene allein einen anziehenden Charakter gegeben, und jeder Freund der schönen Natur wird gern zugestehen, dafs diese Gegend einer der schönsten Striche von Klein-Polen ist.

## §. 165.

### *Versteinerungen.*

Der Jurakalkstein ist überall, wo er auftritt, durch Reichthum an thierischen Versteinerungen ausgezeichnet, welche sich bedeutend von den Petrefacten der ältern Flötzkalksteine unterscheiden, sich denen der Kreide anschliefsen, und so eine Verbindung gänzlich ausgestorbener Formen mit denen der jetzigen Lebenwelt darstellen; dennoch sind die Species darunter, welche den jetzigen Geschlechtern angehören, noch nie den lebenden Species gänzlich gleich, welches Verhältnifs erst in den Schichten über der Kreide wirklich einzutreten anfängt. Der Reichthum an mannichfaltigen und mitunter ganz vorzüglich gut erhaltenen Petrefacten ist auch im polnischen Jurakalk sehr grofs, und ihre

Uebereinstimmung mit denen in den gleichen Schichten derselben Formation in Deutschland, Frankreich, England so ausgezeichnet, dafs dadurch, so wie durch gleichen Gesteinscharakter, die völlige Identität und Gleichzeitigkeit dieser Bildungen jedem Beobachter recht unbefangen sich darlegt. In keiner Gegend, wo unsere Formation erscheint, fehlen die Versteinerungen gänzlich, doch sind manche Schichten und Gegenden vorzüglich reich, und reicher als andere daran. Die reichsten Punkte, die ich kennen gelernt habe (und es dürften mir nur wenige entgangen seyn), sind Malagoscz, Brzegi an der Nida, Ilza, Pieklo bei Inowlodz, Kie unweit Pinczow, Graszice zwischen Mstów und Koniecpol, der Klarenberg bei Czenstochau, Zlochowice und Klobucko zwischen Czenstochau und Krzepice, Wielun, die Gegend von Wladowice, Rokitno bei Kromolow, das Thal von Szklary, die Gegend von Prenkowice und Bielany bei Krakau, und die tiefern Gebirgsschichten im Schacht von Szczerbakow bei Wislica.

Den Schichten und Gruppen der Formation nach enthalten die rein oolithischen Schichten nur wenige Versteinerungen; die damit wechselnden dichten Kalksteinschichten mit Ausnahme der wirklich lithographischen hingegen sind unter allen die reichsten, und bestehen zum Theil ganz aus Petrefacten. Die mergeligen Kalksteine, welche unter dem dolomitischen Jurakalk liegen, sind ebenfalls sehr versteinerungsreich, nur sind hier die Versteinerungen nicht so dicht aneinander gedrängt, wie in jenen. In den Felsen des Dolomitkalks bemerkt man beim ersten Anblick die wenigsten, und man hat zuweilen behauptet, dafs diese Gruppe ganz versteinerungsleer sey, allein diefs war irrig. In dem höchst feinkörnigen, schwer zerspringbaren, blendend weifsen Gestein sind sie, wenn das Gestein frisch und unverwittert ist, nur sehr schwer zu beobachten, und noch schwerer aus demselben herauszuschlagen. Als ich an den verwitterten oder eigentlich an der durch die Atmosphäre nur wenig erlockerten Aufsenfläche der Felsen bei Olstyn, Niegowonice, Smolin und Oycow bemerkt hatte, dafs sowohl Zoophyten als Muscheln darin enthalten seyen, versuchte ich

ein künstliches Mittel, die Sache genauer zu prüfen. Ich calcinirte mehrere solche dolomitische Jurakalke von jenen Felsen schwach, so dafs sie sich nun leicht durch schwache Hammerschläge in kleine Stücke trennen liefsen, und kam dadurch zur Ueberzeugung, dafs diese Felsen gerade eine aufserordentliche Menge dicht verschlungener Zoophyten einschliefsen, zwischen welchen häufig Brut von kleinen Muscheln, besonders von Terebrateln steckt. Da diese Felsenriffe jetzt fast überall aus der Oberfläche des Gebirgs in grotesken Formen hervorragen, und wohl schwerlich nur die Ueberreste einer einst das ganze Gebirge bedeckenden, zusammenhängenden Felsmasse seyn können, eben so wenig aber von unten erhoben sind, weil sie auf horizontalen mergeligen Kalksteinschichten aufruhen, so ist es vielmehr sehr wahrscheinlich, dafs sie als Korallenriffe der Vorwelt in ihrer jetzigen wenig veränderten Gestalt aufgebaut wurden, so wie diefs Hr. v. Schlotheim von den ähnlichen Felsen des zum ältern Flötzkalk gehörigen sogenannten Höhlenkalksteins bei Liebenstein und Glücksbrunn am Thüringer Wald erwiesen hat. Dadurch wird auch erklärlich, warum diese Felsen nur in einer Richtung wenig von einander entfernt auf der Hochebene fortziehen. Sie bezeichnen ein altes Seeufer, parallel denen auch heutzutage die Korallen ihre Gebäude aufzuführen pflegen. Nächst den Zoophyten sind im polnischen Jurakalk Echiniten, Ammoniten, Belemniten, Terebrateln und andere zweischalige Muscheln die vorherrschenden Geschlechter. Nur wenige Schnecken mit einfacher Spiralwindung finden sich, und auch diese im Vergleich gegen die Muscheln nur selten. — Echiniten, Ostraziten und Terebrateln sind oft mit der Schale erhalten, dahingegen die übrigen Mollusken diese meist verloren haben und nur als Steinkerne erscheinen.

## Verzeichnifs.

### *I. Pflanzenreste.*

Von Pflanzen habe ich blofs in den obern, sandigen, gelben Jurakalkschichten bei Wielun breite, aber nicht weiter

bestimmbare Schilfabdrücke gefunden, und in den bunten oolithischen Breccien bei Pynczyce, Zawierce, Osiek etc. bituminöses Holz und mineralische Holzkohle (Faserkohle).

## *II. Thierreste.*

### A. Aus der Classe der Zoophyten.

#### a) Ordnung: *Lithophyta porosa.*

1) Mehrere Madreporen und Milleporen, welche eine nähere Bestimmung nicht zulassen, weil sie zu sehr mit dem Gestein verwachsen sind, finden sich im Feuerstein bei Krakau, im dolomitischen Jurakalk am Olstyner Schlofsberg und im oolithischen Jurakalk bei Brzegi.

2) Madreporites punctatus Schl. im Feuerstein von Bielany. Ich sah einige Exemplare davon in der akademischen Sammlung zu Krakau.

3) Ein Madreporit, der wahrscheinlich zu *M. muricata* Lam. gehört, oder damit sehr ähnlich ist, von Brzegi.

#### b) Ordnung: *Litophyta lamellosa.*

4) Fungites rugosus Schl. (v. Porr. *Org. Rem. Vol. II. Taf. XI. Fig.* 1.) in den Felsen des dolomitischen Jurakalks bei Strzegowa und Smolin, bei Pilica, und zwischen Olstyn und Bukowno.

5) Fungites infundibuliformis Schl. (v. Porr. *Org. Rem.* Vol. II. Taf. VIII. Fig. 5) scheint mir übereinzustimmen mit Scyphia reticulata Goldfuss. (*Petrefacta Mus. Univ. Bonnens.* Taf. IV. Fig. 1), weniger mit *Scyphia infundibuliformis* (l. c. Taf. V. Fig. 2). Mitunter sehr grofs, aber doch selten in den Felsen des dolomitischen Jurakalks bei Niegowonice und Wisoka unweit Kromolow.

6) Turbinolia paradoxa *nob.* Dieses sonderbare Geschöpf der Vorwelt kommt in Gesellschaft von *Astrea alveolata* in dem kreidenartigen und lithographischen Jurakalk in Pieklo bei Inowlodz ziemlich oft und sehr schön erhalten vor. Seine Hauptcharaktere, nämlich: *Cellulae lamellosae cum centro depresso; Stirps e cylindris turbinatis lamellosis in fasciculas conjunctis non affixa,* läfst mich nur das

*Genus Turbinolia* Lam. erkennen. Was aber die Species anlangt, so stimmt es mit keiner der bekannten versteinerten Arten, so weit ich sie kenne. Es besteht nämlich aus fingerstarken, 1—1½ Zoll langen, cylindrischen, oben kegelförmig zugerundeten Stämmen, welche, dicht an einander gedrängt, zu Bündeln vereinigt sind, ganz wie andere Turbinolien aus parallelen, der Länge nach laufenden Lamellen zusammengesetzt, die an der gerundeten Spitze im Centrum eingedrückt sind. Aeufserlich sind diese Cylinder mit einer ¼—1 Linie starken kreidenartigen Kruste überzogen, welche auf der Oberfläche höchst zarte der Länge nach oder schief in die Quere laufende Einschnitte zeigt, und von welcher ich glaube, dafs sie dieser Turbinolia nicht angehört, sondern einem andern zoophytischen Geschöpfe, welches dasselbe, so wie einige andere benachbarte Madreporen überzogen hat. — Was mich aber am meisten befremdet hat, ist der Umstand, dafs ich diese bündelförmig zusammengehäuften Turbinolienstämme auch in der innern Höhlung der *Astrea alveolata* und zwar an deren Basis durch kleine Kalkspathkrystalle angeheftet fand, so dafs sie in diesen Höhlungen aufrecht standen. Man könnte also fast auf den Gedanken kommen, dieses Geschöpf gehöre zu den innern Theilen jener *Astrea*, allein der gänzlich abweichende Bau meines Petrefacts von dem einer Astrea läfst diefs nicht zu, und so glaube ich nicht mit Unrecht dasselbe zum *Gen. Turbinolia* zu zählen, und diese Species vorläufig mit dem Namen *T. paradoxa* belegen zu dürfen. Andere Turbinolien oder sogenannte Hippuriten finden sich auch in dem sonderbaren Conglomerat, welches im Thale von Szklary zu der obersten Gruppe des Jurakalks gehört.

7) Eine Madrepora, die man mit *Madr. stellaris* L. verglichen hat, und darnach also zu dem *Genus Strombodes* von Schweigger gehören würde. Sie fand sich bei Brzegi und wird von Carosi angeführt.

8) Astrea alveolata Goldfuss (*Petref. Mus. Univ. Bonnens.* Taf. XXII. Fig. 3) = *Madrep. cavernosus* Schl. Dieser von Knorr und Andern mehrmals abgebildete sogenannte Hohlstern kommt in vorzüglicher Schönheit und

häufig im kreidenartigen Jurakalk bei Pieklo und Sulejow vor, aufserdem fand ich ihn aber auch weniger deutlich in den Krakauer Feuersteinen und im dolomitischen Jurakalk, z. B. unweit Kromolow.

9) Astrea cristata Goldfuss (*Petref. Mus. Univ. Bonnens.* Taf. XXII. Fig. 8), *Astroites undulatus* Walch (das sogenannte wilde Meer). Die Zeichnung bei Bourguet, *Traité des Petrif.* Taf. III. Fig. 23, ist nicht sehr genau. Hr. v. Schlotheim zählt diese Astrea als Unterart zu seinem *Madrep. filatus;* allein sie dürfte davon wesentlich verschieden seyn, und der letztere vielleicht gar nicht von einer Astrea, sondern von einer *Agaricia* abstammen. Kommt vor bei Pieklo sehr schön, weniger deutlich in Feuerstein und dolomitischem Jurakalk unweit Mstów, Olstyn und Oycow. Zugleich scheint damit auch die Astrea arachnoides Goldfuss (l. c. Taf. XXIII. F. 9) oder der *Astroites arachnoides* Schröter vorzukommen.

10) Eine Sarcinula Lam. ziemlich häufig in Bruchstücken, die aber den Charakter des Geschlechts noch erkennen lassen, bei Malagoscz und Brzegi. Carosi verglich sie oder erklärte sie geradezu für einerlei mit *Madrepora Organon* L.; allein diefs möchte wohl gewifs irrig seyn.

11) Eine Maeandrina Lam., die nicht zu dem gewöhnlichen *Madr. maeandrinus* Schl. gehört, sondern viel zartere Windungen zeigt. In chalcedonartigen Feuerstein verwandelt von Brzegi.

### c) Ordnung der *Ceratophita spongiosa* und *alcyonea.*

12) Von welchen Körpern diejenigen Petrefacten abstammten, die man bisher in der Versteinerungskunde Spongiten und Alcyonien genannt hat, scheint sehr unsicher gewesen zu seyn. Das *Genus Alcyonium* ist von Schweigger aufgehoben worden, weil darunter Thiere von ganz verschiedenem Bau, selbst Ascidien, vereinigt worden waren. Es finden sich solche Körper, die man im versteinerten Zustand Alcyoniten genannt hat, allerdings in unserm Jurakalk bei Brzegi, im Feuerstein bei Krakau und in den Felsen des dolomitischen Jurakalks; aber ich wage nicht zu bestimmen, wel-

chen Geschlechtern sie angehört haben mögen, und vermuthe nur, dafs sie zu den genannten Ordnungen der Ceratophyten zu zählen sind. Einige Exemplare scheinen mit dem *Alcyonites globatus* und *asterolatus* Schl. übereinzustimmen.

d) Ordnung der *Ceratophyta tubulosa.*

13) Ich habe schon oben erwähnt, dafs in den Feuersteinen aus dem Jurakalk von Bielany, Ogrodziniec und der Gegend von Mstów wirklich Sertularien, Tabularien und Cellularien vorkommen. Sie sind stets sehr klein, zart, und nur in den dünnen Splittern des Feuersteins zu erkennen. Nähere Bestimmungen der Species möchten erst möglich werden, wenn man sehr viele Exemplare zur Vergleichung gesammelt hätte, und auch dann nur von Zoologen, welche diese Körper in der lebenden Natur zu beobachten genug Gelegenheit gehabt haben.

e) Ordnungen der *Ceratophyta foliacea* und *corticosa.*

14) Ich habe schon erwähnt, dafs ich an der verwitterten Aufsenfläche und noch mehr im Innern des calcinirten dolomitischen Jurakalks, welcher die pittoresken Felsriffe zwischen Krakau und Czenstochau zusammensetzt, ziemlich viel Zoophyten erkannte. Darunter fanden sich auch solche, die gewifs den Eschariten und Gorgonien angehören. Sie überziehen undeutliche Madreporenstämme, und bilden auch sonst im Gestein dünne Häutchen. Ich habe versucht, sie zu vergleichen mit den versteinerten Arten, die Hr. v. Schlotheim aus dem Höhlenkalkstein von Glücksbrunn und Liebenstein unter den Namen *Keratophytes dubius*, *K. anceps* und *Escharites retiformis* abgebildet hat; allein ich kann die Uebereinstimmung nicht behaupten, weil meine Exemplare zu unvollständig waren, und es dürfte wohl sehr schwer fallen, bessere Exemplare aufzufinden.

## B. Aus der Classe der Strahlthiere oder Radiaria.

a) Ordnung der Stelleriden. *Crinoidea* Mill.

15) Encrinites caryophyllites Schl. oder *Eugeniacrinites quinquangularis* Mill. Von diesem finden sich die

nelkenförmigen Glieder der Blumenkrone bei Brzegi im oolithischen Jurakalk.

16) Einzelne Glieder (Trochiten) und zusammengereihte Stielstücke (Entrochiten) einer oder mehrerer Encriniten-Arten finden sich nicht selten in Kalkspath verwandelt in dem dolomitischen Jurakalk bei Zlochowice, Mstów und Mirow unweit Czenstochau, bei Niegowonice, Ogrodniec und Kosczow unweit Krakau. Niemals ist es mir geglückt, einen ganzen Encriniten in diesen Gesteinen aufzufinden, nur in den Felsen bei Strzegowa und Smolin unweit Pilica fand ich einige dünne Arenen, welche zu dem *Encrinites ramosus* des Hrn. v. Schlotheim gehören möchten. In Feuerstein verwandelte Encrinitenglieder sind selten; sie sind mir bisher nur bei Piotrkowice vorgekommen.

17) Kleine, aber sehr deutliche fünfstrahlig sternförmige Pentacrinitenglieder wurden durch ein Bohrloch bei der Saline Ciechocinek unweit Radziączek an der untern Weichsel aus demjenigen Jurakalk erhalten, aus welchem die dortigen Salzquellen hervorbrechen.

b) Ordnung der Echinodermen.

18) Ananchytes ovata Lam., d. i. *Echinites scutatus major* Schl. oder *Echinocorytes scutatus* Leske. (Man vergleiche Cuv., *Rech. sur les ossem. foss.— Sec. édit. T. II. Pars II, Pl. V. F. 7.*) — Ziemlich häufig in Feuerstein versteinert von Prenkowice im Oycower Thal, von Mihalowice und Iwanowice, von Bielany und von Graszice bei Mstów.

19) Ananchytes hemisphaerica Cuv., d. i. *Ananchyt. pustulosa* Lam. oder *Echinit. pustulosus* Schl.— Ebenfalls im Feuerstein, aber seltener, von Prenkowice.

20) Ananchytes Veronensis *nob. Echinit. Veronensis* Schl. (Knorr T. II. P. II. Taf. E. III. Fig. 2). Selten bei Krakau.

21) Spatangus cor anguinum Lam. (Cuv., *Rech.* a. a. O. Pl. IV. Fig. 11), d. i. *Echinites corculum* Schl. — Sehr häufig in der Gegend von Krakau, aber auch bei Wielun, Klobucko und Czenstochau.

22) Spatangus oblongus de Luc., d. i. *Spat. subglobosus* Leske und *Echinit. quadernatus* Schl. (beste Zeichnung in

den *Annal. des Min. Tom. VI. Pl. VII. F.* 6). Seltener als der vorige bei Krakau. (In der akademischen Sammlung zu Krakau.)

23) Spatangus crispisulcatus *nob.* d. i. *Cor anguinum sulcis crispis* Leske oder *Echinit. helveticus* Schl.. Ebenfalls selten bei Krakau und Bielany.

24) Galerites albogalerus Lam., d. i. *Echinit. vulgaris* Schl. oder *Conulus albogalerus* Leske (gute Zeichnung in Cuv., *Rech.* a. a. O. Pl. IV. Fig. 12). Häufig im Feuerstein versteinert bei Bielany, Prenkowice, Brzegi.

25) Cidaris corollaris Park. (*Org. Rem.* Vol. III. Taf. I. Fig. 7), d. i. *Cidarites circinatus* Leske oder *Echinit. corollatus* Schl. Im Feuerstein versteinert bei Piotrkowice. Scheint sehr selten, denn ich fand ein einziges Exemplar.

26) Sehr häufig finden sich die Stacheln der See-Igel, und zwar sowohl die sogenannten glatten langen und gekörnten Judennadeln, als die Judensteine, spindelförmige, keulen- und eichelförmige, wie gewöhnlich einzeln und nicht mit der Schale verbunden im Feuerstein bei Krakau, Pilica, Malagoscz, Brzegi, Graszice, Mstów; noch viel häufiger haben die Bohrlöcher bei Ciechocinek die keulen-, eichel- und gurkenförmigen Judensteine in Kalkspath verwandelt zu Tage gebracht, so dafs dort in dem von Alluvionen bedeckten dichten und oolithischen Jurakalk mächtige Schichten fast blofs aus Echiniten bestehen müssen. Die meisten von diesen Stacheln stammen vom *Genus Cidaris* ab, und nach einigen Bruchstücken zu urtheilen, dürften in unserm Jurakalk Cidarites papillata Park. (*Echinit. coronatus* Schl.), Cidarites intermedia Park. (*Echinit. globulatus* Schl.) und Cidaris variolata Leske (*Echinit. variolatus* Schl.) ziemlich oft vorkommen; nur habe ich sie mir bisher noch nicht in gut erhaltenen vollständigen Exemplaren verschaffen können. Die langen, dünnen, chagrinartigen Echinitenstacheln stammen von *Cid. papillata*, die langen, bauchigen, gekörnten von *Cid. sceptrifera*, und die eichelförmigen von *Cid. claviger* ab.

Von den hier aufgeführten Echiniten gehören die sub Nr. 18, 21 und 24 in Polen eben so häufig der groben Kreide oder dem Kreidenmergel an, welcher den Jurakalk bedeckt.

## C. Aus der Classe der Mollusken.

### a) Aus der Ordnung der Cephalopoden: die *Polythalamia.*

27) Ammonites planulatus vulgaris Schl., d. i. *Amm. polygyratus* Reineк. (*Mar. protog. nautil. et argonaut.* Taf. V. Fig. 45 und Taf. II. Fig. 13). Es ist wohl ganz derselbe, den Sowerby in der *Min. Conch. of Great Brit.* T. 293. F. 1, 2 unter dem Namen Amm. biplex abgebildet hat, und mir scheint, dafs ebenfalls hierher sein *Amm. communis* (*M. C.* Taf. 107. Fig. 2, 3) gehört. Dieser Ammonit, der für den Jurakalk so sehr charakteristisch ist, findet sich fast überall im mergeligen und auch im dolomitischen und oolithischen Jurakalk von Polen in sehr grofser Menge, vorzüglich bei Czenstochau, Wielun, Zlochowice, Wisoka bei Siewirz, Pareze bei Olkusz und Szklary, seltener bei Pieklo, Tenczinek, Brzegi, Malagoscz und im Schlofsberg von Krakau. Er findet sich in Exemplaren von 2 Zoll im Durchmesser, häufiger von 6 bis 8" und noch viel gröfser, besonders bei Czenstochau.

28) Ammon. Braikenridgii oder bilabiatus Sow. (*Min. Conch.* Taf. 184), ist der vorigen Art sehr nahe verwandt, unterscheidet sich aber davon dadurch, dafs die gabelförmig getheilten Streifen schon in der Mitte der äufsern Windung anfangen, da sich hingegen bei jenem erst nahe am Rücken die gabelförmige Theilung anfängt. In England kommt er unweit Bristol in einem bohnenerzführenden Jurakalk vor, und merkwürdig genug fand ich ihn in Polen auch nur in einer, jener englischen ganz gleichen Schicht mit Bohnenerz bei Wladowice, Rudnik und Zarki.

29) Ammonit. planulatus comprimatus Schl. Er ist dem *A. pl. vulgaris* zwar sehr ähnlich, hat aber nie einen zugerundeten, sondern einen scharfen Rücken, ist viel flächer, und erreicht eine Gröfse von mehr als 2 Fufs im Durchmesser. Ich fand ihn am häufigsten bei Czenstochau.

30) Ammonit. planulatus nodosus Schl. kommt viel seltener als jene Arten vor bei Tenczinek und Rokitno, unweit Kromolow.

31) Ammonit. bifurcatus Schl. Er ist sehr leicht mit dem *A. planulatus vulgaris* zu verwechseln, und ich habe ihn selbst damit verwechselt, bis ganz freie und vollständige

Exemplare mich von der Verschiedenheit überzeugt haben. Er unterscheidet sich nämlich dadurch, dafs die Rippen schärfer sind, nach dem gewölbten Rücken viel mehr krumm gebogen als beim *planulatus* laufen, sich dann wie bei diesem gabelförmig theilen, und bis zur vertieften, ziemlich breiten Rückenlinie fortlaufen, und sich hier bogenförmig vereinigen. Diese vertiefte Rückenlinie fehlt nun dem *A. planulatus* ganz. Im Jurakalk habe ich diesen Ammonit nur selten bei Zlochowice, Klobucko und Zarki gesehen, desto häufiger findet er sich in Eisenstein versteinert in der darauf liegenden Lettenformation (s. das nächste Capitel).

32) Ammonit. colubratus Schl., d. i. *A. Simplegades colubratus* Montf., oder *Ammon. giganteus* Sow. (*Min. Conch.* Taf. 126). Dieser kommt bei Czenstochau und Zlochowice in aufserordentlich grofsen Bruchstücken vor, welche auf einen Durchmesser von 4 bis 5 Fufs schliefsen lassen. Leider habe ich kein ganz vollständiges ganzes Exemplar erhalten können, weil die Schichten, worin sie liegen, zu sehr zerklüftet sind. Die Steinbrecher bei Czenstochau haben mir aber versichert, dafs sie mehrmals dergleichen so grofs wie Wagenräder gefunden hätten, und verglichen sie mit grofsen, zusammengerollten Schlangen.

33) Ein grofser kantiger Ammonit von 1½ Fufs Durchmesser mit 3 Windungen von Czenstochau scheint am meisten mit dem Ammon. rostratus Sow. (*Min. Conch.* Taf. 173) übereinzustimmen. Ich habe nur Ein Exemplar gesehen der Sammlung des Hrn. Tomaszewski.

34) Ein elliptischer Ammonit oder sogenannter Ellipsolithes, wahrscheinlich dem Ammon. Selliguinus A. Brong. (v. Cuv., *Rech.* Taf. VII. Fig. 1)*) gleich, oder wenigstens sehr ähnlich. Ebenfalls nur in einem einzigen Exemplar von Czenstochau gesehen.

---

*) Wenn ich fernerhin Cuv. *Rech.* citire, so verstehe ich darunter immer die 2te Ausgabe seiner *Recherches sur les ossemens fossiles Tom. II. Pars II.*, wo die verbesserte mineralogische Geographie von Paris wieder aufgenommen, und schöne Kupfer von den Petrefacten der Kreide beigegeben sind.

35) Ammonit. vertebralis Sow. (*Min. Conchyl.* Taf. 165). In kleinen, aber deutlichen Exemplaren von Rokitno und Kromolow; nicht häufig.

36) Ammonit. convolutus Schl. Wahrscheinlich ganz gleich mit dem Amm. Gervillii Sow. (*Min. Conch. Vol. II.* p. 189. Taf. A. Fig. 3) von Bayeux in der Normandie. Immer kleine Exemplare von 1 bis 1½ Zoll Durchmesser in der bohnenerzführenden Conglomeratschicht von Pomorzany bei Olkusz, und in dem ähnlichen Conglomerat bei Szklary.

37) Ammonit. inflatus Sow. (*Min. Conch.* Taf. 178 und Cuv., *Rech.* Taf. VI. Fig. 1) aus bohnenerzführenden Juraschichten in der Gegend von Wielun. (In der Sammlung des Hrn. Tomaszewski.)

38) Ammonit. Amaltheus Schl., d. i. *A. rotula* Rein. Kommt selten zum Vorschein; ich fand ihn nur in Zlochowice bei Klobucko.

39) Ammonites nautiloideus *nob.* nenne ich vorläufig einen Ammoniten, der nicht sehr selten in dem mergeligen und dichten Jurakalk bei Zlochowice, Zarki und Wladowice vorkommt. Er ist ganz nautilitenartig, die äufsere Windung bedeckt die inneren ganz, und bildet einen Nabel; er ist sehr flach gedrückt, hat sehr krause, blätterförmige Suturen, eine scharfe Rückenlinie, neben welcher auf jeder Seite sich eine sehr flache Rinne befindet, und hat auf der Windung Rippen, welche nur von der Mitte der Windung krumm gebogen bis gegen den Rücken laufen, und sich in flache Knötchen enden mögen, was ich aber nicht genau bestimmen kann, weil ich nur Steinkerne besitze. Vielleicht ist diese Art dieselbe, die Sowerby *Ammonites discus* genannt, und in den *Min. Conch.* Taf. XII. von Bedford abgebildet hat.

40) Ammonit. depressus Schl. in kleinen ¼ bis 1 Zoll im Durchmesser haltenden Exemplaren ziemlich selten bei Kromolow, Szklary und Brzegi.

40[b]) Ammonites Greenoughi Sow. (*M. C.* T. 132). Ein 12 Zoll im Durchmesser haltendes Exemplar ohne Schale von Pieklo bei Inowlodz. Sonderbar, dafs dieser nur aus Lias bekannte Ammonit hier im obern Jurakalk vorkommt. Einige Aehnlichkeit zeigt sich auch mit *A. Calloviensis* Sow.

(*M. C.* T. 104), allein der Rücken ist nicht wie bei diesen abgeplattet.

41) Nautilites substriatus Schl. ziemlich selten bei Tenczinek, Kromolow und Wisoka.

42) Nummuliten, sehr fest mit dem Gestein verwachsen und defshalb nicht genauer zu bestimmen, finden sich in dem oolithischen Jurakalk beim Vorwerke Kie, unweit Górki zwischen Kielce und Pinczów. Nach Hrn. Oberbergrath Beckers Angabe sollen auch im Szczerbakower Versuchschacht, unweit Wislica, ungefähr bei 207 Lachter Teufe unter Tage Lenticuliten im oolithischen Kalkstein vorgekommen seyn, die ich aber nicht selbst gesehen habe.

43) Kleine Milioliten und Nodosorien im ausgezeichnet oolithischen Jurakalk in demselben Schacht zwischen 183 und 186 Lachter Teufe unter Tage.

44) Belemnites paxillosus Lam. et Montf. Dieser gewöhnlichste aller Belemniten ist besonders häufig in unserm Jurakalk, und dürfte nirgends fehlen. Vorzüglich häufig ist er bei Szklary, zwischen Kromolow und Pilica, bei Wielun, zwischen Zarki und Wladowice, und in der Umgegend von Krakau, weniger häufig bei Malagoscz, Brzegi, Piotrkowice, Klobucko und Zlochowice. Er ist immer in honiggelben, sternförmig auseinander laufend faserigen Kalkspath? oder Arragon? verwandelt.

45) Belemnites giganteus Schl., vom vorigen durch gröfsere Länge (hier über 1 Fufs) und dadurch unterschieden, dafs er gegen die Alveole zu schwächer als in der Mitte ist. Ich sah ihn nur in Zlochowice bei Panki.

46) Belemnites acuarius Schl. kommt 3 bis 5 Zoll lang und nur $^1/_4$ Zoll stark vor, meist zerbrochen, und ist niemals wie der *paxillosus* in gelben, sondern immer in schwarzen, beim Reiben urinös stinkenden strahligen Kalkspath verwandelt. Er ist viel seltener als der *paxillosus*, und findet sich nur bei Klobucko, Zlochowice, in den bohnenerzführenden Juraschichten bei Jaworznik und Rudnik, unweit Zarki, in Pomorzany bei Olkusz und in der Conglomeratschicht bei Szklary. Er gehört also, wie es scheint, nur den jüngsten Schichten der Formation an.

**b) Aus der Ordnung der Trachelipoden.**

47) Stronchus Oceani A. Brongn. Stimmt ganz mit der Zeichnung, welche Brongniart in den *Annal. des Min.* T. VI. Taf. VII. Fig. 2 von dieser Versteinerung aus den mergeligen oberen Schichten des dichten Jurakalks bei Cap la Hève und im Jura gegeben hat; findet sich sehr selten in dichten, fast lithographischen Kalksteinschichten bei Pieklo und bei Malagoscz.

48) Ranella intermedia *nob.*, d. i. *Muricites intermedius* Brocchii (*Conch. subapen.* Taf. VII. Fig. 10). Von dieser Conchylie, die wir aufserdem blofs in Italien und Polen in tertiären Schichten finden, habe ich ein einziges, aber sehr deutliches Exemplar im kreidenartigen Jurakalk bei Pieklo eingeschlossen gefunden.

49) Nerinea Defrance, die noch keinen specifischen Namen erhalten hat. Die Auffindung dieses neuen, von Defrance im französischen Jurakalk entdeckten untergegangenen Geschlechts im hiesigen Jurakalk ist sehr interessant. Sie findet sich häufig und in schönen Steinkernen in einer Schicht des kreidenartigen Jurakalks bei Pieklo.

50) Eine andere sonderbare Schnecke, über 2 Zoll lang, und nur so stark wie eine Rabenfeder, von solcher Gestalt und Windung wie *Bulimus acicularis* Lam. (*Annal. du Mus.* Taf. VIII. Pl. 59. Fig. 12). Ich kann aber nicht entscheiden, ob sie von *Terebra* oder *Turritella* oder *Bulimus* abstammt. Selten bei Pieklo.

51) Trochus telescopiiformis Schl. zum *Gen. Solarium* Lam. gehörig. Von Hrn. v. Schlotheim selbst für diese Art erklärt; da aber die grofsen Exemplare, die ich davon bei Czenstochau fand, nur Steinkerne sind, so ist die Bestimmung schwierig.

52) Trochus elongatus Sow. (*Min. Conch.* Taf. 193. Fig. 2, 3, 4). Schöne, mit Schale erhaltene Exemplare in der bohnenerzführenden und conglomeratartigen obern Jurakalkschicht von Pomorzany bei Olkusz.

53) Ein anderer Trochus mit sehr stark gerundeten Windungen, aber blofs Steinkern von Brzegi.

53[b]) Ampullaria crassatina Lam. (*Annal. du Mus.* Taf. VIII. Pl. 61. Fig. 8), von Hrn. v. Schlotheim zu seinem

*Helicites ampullaceus* gezählt, kommt in ziemlich grofsen Exemplaren als Steinkern in dem dichten Jurakalk bei Pieklo vor.

54) Eine andere Ampullaria, welche der Amp. depressa Lam. (*Annal. du Mus.* T. VIII. Pl. 61. Fig. 3) am ähnlichsten ist, und zu v. Schlotheims *Helicites globositicus* gehört, findet sich häufiger wie jene bei Pieklo und Czenstochau.

c) Aus der Ordnung der Gasteropoden

55) ist mir im polnischen Jurakalk nur eine einzige Conchylie vorgekommen, welche man für Patella Jamaicensis L. erklärt hat, und ihr wenigstens verwandt ist. Bei Krakau.

## D. Aus der Classe der Acephalen oder Muscheln.

a) Aus der Sippschaft der *Myaceae.*

56) Myacites solenoides Schl. Nicht selten bei Malagoscz.

57) Myacites musculoides Schl. Ebenfalls ziemlich häufig bei Brzegi und Górki.

b) Aus der Sippschaft der *Corbulaceae* Lam.

58) eine Corbula in jungen Exemplaren, welche mit der Corbula revoluta Sow. (*Min. Conch.* T. 209. F. 11, 12, 13) wahrscheinlich identisch ist.

c) Aus der Sippschaft der *Conchae.*

59) Venulites arcarius Schl. im Mergelkalkstein am Klarenberg bei Czenstochau.

60) Venulites donacinus Schl. (*Encyclop.* T. 261. Fig. 10). Ebendaselbst und bei Kaminsk; am letztern Orte häufig.

61) Häufige Steinkerne, welche von *Venus*-Arten abzustammen scheinen, finden sich auf mehreren Punkten im Jurakalkstein.

d) Aus der Sippschaft der *Cardiaceae* Lam.

Die Versteinerungen, welche den Geschlechtern *Cardium*, *Cardita*, *Cypricardia* und *Isocardia* angehören, kommen zwar ziemlich häufig und oft in schön erhaltenen Exemplaren vor, dennoch hat bis jetzt ihre genaue Bestimmung und Denomina-

tion den Petrefactologen viele Schwierigkeit gemacht, und ist immer noch nicht sehr genau. Ich habe diesen Uebelstand um so mehr empfunden, als gerade Polen nicht arm an Cardiaceen ist. Sowerby hat die Herzmuscheln des englischen Jurakalks in seiner *Min. Conchology of Great Britain* T. 143. T. 197. 232 als zum *Genus Cardita* gehörig abgebildet, aber er sagt ausdrücklich: *It is impossible to be certain of the Genus.* Später hat sein Bruder in seinem Werke *The Genera of recent and fossil shells Numb. XIX.* aus einer von der Insel Tortola gebrachten Muschel ein neues Genus Pholadomya, welches zwischen den Pholaden, Myaceen und Lutrarien schwankt, gebildet, und behauptete nun, dafs die früher abgebildeten fossilen *Cardita producta, obtusa, lyrata, deltoidea* und *margaritacea,* so wie die *Lutraria lyrata* (*vel fidicula*), *ovalis, ambigua* und *angustata* (auf Taf. 225, 226, 227 und 327) zu diesem neuen *Genus* gehörten. Allein dieser Ansicht kann ich nicht beistimmen, und scheint ihm darin auch kein anderer Petrefactolog gefolgt zu seyn, denn *Pholadomya candida,* nach welcher der Geschlechts-Charakter bestimmt wurde, klafft sowohl am hinteren als vorderen Rande, welches bei jenen Herzmuscheln, wenn sie vollkommen erhalten sind, nicht der Fall ist; auch ragen die Schnäbel bei allen Herzmuscheln weit mehr vor, und die breitgezogene Gestalt der *Pholadomya* findet sich bei ihnen nicht, auch hat man an den fossilen Arten das Schlofs der *Pholadomya* noch nicht gesehen. — Brongniart hat mehrere fossile Arten in ein eigenes *Genus Hemicardium* vereinigt, aber ich kann den Grund dafür auch nicht recht einsehen, denn die meisten fossilen Arten dürften nach ihrem ganzen *Habitus* doch wohl dem *Gen. Cardium* beizuzählen seyn, und einige andere dem *Gen. Isocardia* Lam. — Ich unterscheide folgende *Species:*

62) Cardium tuberculatum *n.*, d. i. *Hemicardium tuberculatum* A. Brongn. (*Annal. des Min.* Tom. VI. Pl. VII. Fig. 8). Diese Zeichnung entspricht unserer Conchylie sehr, und dürfte wenig von dem lebenden *C. tuberculatum* (Chemn. V. b. T. 17. F. 173) abweichen. Hr. Brongniart rechnet sie zu dem *Bucardites hemicardius* Schl., allein ich glaube nicht, dafs sie dazu gezählt werden kann, denn sie ist länger gebaut

als dieser. Diese Art findet sich im Jurakalk bei Korytnice, unweit Sobkow, bei Czenstochau und Klobucko.

63) Cardium Murchisoni *nob.*, d. i. Pholadomya Murchisoni Sow. (*M. C.* T. 545 und Philipps *Illustrations of the Geology of Yorkshire* T. VII. F. 9), wozu auch *Cardita margaritacea* Sow. (*M. C.* T. 297) gehört. Ich zweifle, dafs die Muschel wirklich zum *Genus Pholadomya* gehört. Sie unterscheidet sich von der vorigen Art dadurch, dafs sie zwischen den Schnäbeln und dem obern Rande kürzer ist, nach dem hintern Rande hin mehr verlängert, nur 6 bis 7 erhabene Längenrippen hat, die mit Knötchen besetzt sind, und von einer zarten Querstreifung durchschnitten werden. — Ich bin der Meinung, dafs zu dieser Art der *Bucardites hemicardius* Schl. (Knorr P. II. I. Taf. B. I a. F. 1, 2, 3, 4. *Suppl.* T. V d. F. 3) gehört, aber bei der Vergleichung mit den ähnlichen lebenden Arten in der Warschauer Universitätssammlung sah ich, dafs sie weniger mit *Cardium hemicardium*, als mit *C. tuberculatum*, und am meisten mit *Cardium magnum* stimmt, nur dafs in der versteinerten Art die Muschel immer breiter, das heifst nach dem hintern Rande mehr verlängert ist, als alle jene lebenden Arten. — Sie stellt ziemlich mannichfaltige Varietäten dar, und wenn man junge unausgewachsene Exemplare vor sich hat, die blofs als Steinkerne erhalten sind, so mufs man sich sehr in Acht nehmen, sie nicht zu verwechseln, weil dann die Längenrippen nicht, oder sehr wenig sichtbar sind. Die gröfsten ausgewachsenen Exemplare waren 2½ Zoll von den Schnäbeln bis zum obern Rande lang, und reichlich 3 Zoll vom vordern zum hintern Rande breit. — Diese Muschel ist charakteristisch für den Jurakalk, und findet sich häufig bei Pieklo, Zlochowice, Czenstochau, Malagoscz, Brzegi und in den tiefern oolithischen Schichten bei Szczerbakow; noch häufiger und schöner in dem Thoneisenstein des Lettengebirgs über dem Jurakalk bei Panki.

64) Cardium Protei A. Brongn. (*Annal. des Min.* T. VI. Pl. VII. F. 7). Diese Art hat eine ganz platte herzförmige vordere Seite, die Schnäbel sind sehr eingerollt, die hintere Seite wenig verlängert und stark zugerundet, runzelig in die Quere gestreift. Ich besitze ein Exemplar aus dem

kreidenartigen Jurakalk von Pieklo, welches von den Schnäbeln bis zum obern Rande 3½ Zoll lang und vom vordern bis zum hintern Rande 2¾ Zoll breit ist. Die Seitenansicht, wie sie Hr. Brongniart *sub* Fig. 7 A abgebildet hat, scheint am hintern Rand etwas verzeichnet zu seyn. Sein Exemplar war von Cap la Hève aus den obern Juramergeln.

65) Isocardia globosa Lam. (*Bucardites cor bovis?* Schl.) Diese seltene Versteinerung fand ich in einem so vollständig erhaltenen Steinkern im kreidenartigen Jurakalk bei Pieklo, dafs selbst die zwei platten in einander greifenden Hauptzähne des Schlosses zwischen den weit vorragenden Schnäbeln deutlich erhalten sind.

66) An diese Herzmuscheln schliefse ich hier eine Muschel an, über deren wahres Geschlecht wir noch in Zweifel sind. Diefs ist der Donacites hemicardius Schl., der auf keinen Fall zum *Gen. Donax* gehört. Sie findet sich im Jurakalk bei Czenstochau und Zlochowice, und weiter unten §. 177 beim Lettengebirge werde ich ausführlicher davon sprechen.

e) Aus der Sippschaft der *Trigonieae* Lam.

Noch viel charakteristischer als die Cardiaciten sind für den Jurakalk die ausgestorbenen Arten des *Gen. Trigonia*, wozu, wie ich schon beim Muschelkalk erwies, die meisten sogenannten Donaciten gehören.

67) Trigonia costata Lam. et Park. (*Org. Rem.* V. III. T. 12. F. 4. Knorr P. II. I. Taf. B. 1. a. F. 5, 7. P. III. *Suppl.* Taf. V. c. F. 3. Taf. V. a. F. 6), d. i. *Donacites costatus* Schl. Eine Muschel, welche überall in unserm dichten und oolithischen Jurakalk bei Zlochowice, Malagoscz, zwischen Lipa und Koretnice, bei Pieklo, Dombrowka, zwischen Szydlowiec und Radom vorkommt, und ihn ganz besonders auszeichnet. Junge Exemplare sind ganz gleich der Zeichnung von Trigonia pullus Sow. (*Min. Conch.* Taf. 508. F. 2, 3), welche wohl nicht als besondere Art von *Trigonia costata* zu trennen seyn dürften.

Wer diese Versteinerungen nicht recht genau kennt, der hüte sich, deren Steinkerne für eine andere Art anzusehen, denn diese haben eine sehr abweichende Gestalt von der äu-

fsern Muschelschale, die Schnäbel ragen dann weit vor, und die zwei tiefen Muscularеindrücke erscheinen daran als zwei sehr erhabene gerundete Knoten.

68) Eine Trigonia, welche der vorigen Art in Hinsicht der äufsern Gestalt sehr ähnlich ist, aber viel gröfser, bis zu 4 Zoll Länge, mit weit länger hervorragenden Schnäbeln, fand ich in Pieklo; sie scheint eine eigene Art auszumachen, die noch nicht abgebildet ist. Sie ist durch ihre Gröfse und Gestalt selbst den dortigen Kalkbrennern aufgefallen, welche sie mit dem Trivialnamen Gänseleber belegten.

69) Trigonia nodulosa Lam., d. i. *Donacites trigonius* Schl. (Knorr P. III. *Suppl.* Taf. V. a. F. 5). Sie ist selten, ich fand sie blofs bei Krakau.

70) Trigonia clavellata Park. (*Org. Rem.* Vol. III. Taf. 12. F. 3, und Sow. *Min. Conch.* Taf. 85). Sie ist ebenfalls etwas selten bei Malagoscz, Ilza und Dombrowka, bei Szydlowiec.

71) In diefs Geschlecht gehört wahrscheinlich auch der Donacites Alduini A. Brongn. (*Annal. des Min.* T. VI. Pl. VII. F. 6, und Knorr P. II. I. Taf. B. II. b** F. 5), der sich in Pieklo und bei Czenstochau in Gesellschaft mit dem vorigen findet.

f) Aus der Sippschaft der *Chamaceae* Lam.

72) Diceras arietina Lam. (*Annal. du Mus. d'hist. nat.* T. VI. Taf. 55. F. 2). Diese seltene Muschel findet sich in unvollständigen Exemplaren im Jurakalk bei Krakau, sehr ausgezeichnet aber im mährischen Jurakalk bei Falkenstein und Nikolsburg.

g) Aus der Sippschaft der *Mytilaceae* Lam.

73) Modiola bipartita Sow. (*Min. Conch.* T. 210. F. 3, 4), d. i. *Mytulites mediolatus* Schl. Selten bei Ilza.

74) Mehrere unbestimmbare Mytuliten, darunter eine grofse Art im bohnenerzführenden Conglomerat in Pomorzany bei Olkusz, und sehr viele kleine Mytuliten vermengt mit kleinen Myaciten, Plagiostomen und anderen Muscheln bei Malagoscz, Brzegi und Górki.

75) Ein Mytulit, dem Mytilus crenatus Sow. ähnlich, aber feiner gestreift. Von Pieklo.

76) Ein wirklicher Pinnit, vielleicht zu *Pinnites substriatus* gehörig, von Pieklo. Gröfsere Pinniten gibt Carosi bei Malagoscz an, die ich nicht sah.

h) Aus der Sippschaft der *Malleaceae* Lam.

77) Sehr grofse Catillus-Arten, ihre Schalen zuweilen 1 Zoll stark und 1 Fufs lang, jederzeit in honiggelben und bräunlichen Faserkalk verwandelt, aber stets so zerbrochen, oder so fest mit dem Gestein verwachsen, dafs ganze Exemplare sehr selten sind, und eine ganz genaue Bestimmung der *Species* bis jetzt noch nicht möglich war; doch glaube ich, dafs sie wohl zu Catillus Cuvieri Brongn. gehören wird. Diese Schalen sind sehr charakteristisch für den oolithischen Jurakalk, und finden sich sehr häufig bei Malagoscz, Brzegi und in den tiefen Schichten des Szczerbakower Schachts unterhalb 165 Lachter Teufe. Eine andere Art von *Koretnice* bei Sobkow gehört zu *Catillus striatus* Mantell (*Geolog. of Sussex* Taf. 27. Fig. 5).

i) Aus der Sippschaft der *Pectinites*.

78) Eine Lima, am meisten übereinstimmend mit *Lima gibbosa* Sow. (*Min. Conch.* T. 152), doch sich auch etwas der *Lima antiquata* Sow. (Taf. 214. F. 2) nähernd.

79) Plagiostoma Schlotheimii *nob.*, oder *Chamites jurensis* Schl. Vielleicht ist diese Art nicht wesentlich verschieden von *Plagiostoma ovalis* Sow. (*Min. Conch.* T. 114. F. 3). Am ausgezeichnetsten in der bohnenerzführenden Conglomeratschicht zu Pomorzany bei Olkusz und bei Szklary, seltener im Jurakalk selbst bei Czenstochau.

80) Plicatula gibbosa Sow. oder Plicatula ramosa Lam. (Sow. *Genera Numb. III.*) In den oolithischen Juraschichten bei Szczerbakow.

81) Pecten discites *nob.* = *Pleuronectites discites* Schl. Selten, und bisher blofs im sandigen Jurakalk bei Wielun.

82) Pectinites Jacobaeus Schl. In grofsen Exemplaren, bisher blofs im mergeligen Jurakalk bei Czenstochau.

Andere gröfsere und kleinere, nicht näher zu bestimmende Pectiniten, fand ich bei Brzegi und im Feuerstein bei Graszice, zwischen Mstów und Koniecpol.

k) Aus der Sippschaft der *Ostraceae* Lam.

83) Gryphæa dilatata Sow. (*Genera of rec. and foss. shells Numb.* VI. und *Min. Conch.* T. 149. F. 1, 2) = Ostrea vesicularis Lam., die auch im *Kelloway's* und *Clunch Clay* in der englischen *Oolit series* vorkommt.

84) Gryphæa auricularis A. Brongn. (Cuv., *Rech.* Pl. VI. F. 9.)

85) Eine *Gryphaea*, welche wahrscheinlich zu *Gr. arcuata* Lam. gehört.

Alle diese drei Gryphiten, von denen die beiden erstern auch in der polnischen groben Kreide (Kreidenmergel) vorkommen, finden sich ziemlich häufig in dem dunkeln thonigen, wenig oolithischen Kalkstein, den der Schacht von Szczerbakow unter der Teufe von 178 Lachter erreicht hat. — Anderwärts habe ich sie in unserm Jurakalk nicht gesehen.

86) Ein grofser, langgestreckter Gryphit mit stark umgebogenem Schnabel. Ich fand ein einziges ganzes Exemplar im dolomitischen Jurakalk am Olstyner Schlofsberg, und glaube, dafs sie zu *Gryphaea columba* Lam. = *Gryphites spiratus* Schl. gehört.

87) Ostracites sessilis Schl. ziemlich häufig bei Ilza, Brzegi, Malagoscz.

88) Ostracites crista galli Schl. bei Górki, Brzegi und Malagoscz.

89) Ostracites Gingensis Schl. (Knorr P. II. I. Taf. D* F. 1, 2) bei Górki, Brzegi, Malagoscz, Koretnice und Przedborz.

90) Ostracites claustratus Schl. eine kleine, langgestreckte, stark gefaltete Ostracitenart, immer beide Schalen geschlossen, bildet eine ganze Bank von Austern, die nur durch wenig Kalkmasse zusammenhängen, bei Przedborz.

Aufserdem kommen andere, nicht näher zu bestimmende Austern häufig fest im Gestein verwachsen vor, bei Ilza, Brzegi, Górki, Tenczinek, Czenstochau, Pieklo und besonders grofse, 4 bis 6 Zoll im Durchmesser haltende, in einer eigenen Schicht bei Bielany, unweit Krakau, ebenso

auch wieder andere in dem bohnenerzführenden Conglomerat bei Olkusz und Szklary.

1) Aus der Sippschaft der Brachiopoden.

91) Terebratulites vulgaris Schl. Dieser fast in allen Gebirgsformationen vorkommende und mancherlei Varietäten darbietende Terebratulit ist im Jurakalk am allerhäufigsten, und fehlt in Polen darin fast nirgends. Es gehören dazu als Varietäten *Ter. punctata*, *subundata* und *intermedia* Sow. (*Min. Conch.* T. XV. F. 4, 7 und 8), und wohl auch *Ter. ornithocephala* Sow. (l. c. Taf. 101. Fig. 1, 2, 4). In grofser Menge findet er sich bei Tenczinek, bei Bielany, Krakau, Szklary, in dem bohnenerzführenden Conglomerat bei Olkusz, ferner bei Czenstochau, Mstów, Graszice, Kromolow, Rokitno, Wisoka, Pilica, Szczerbakow, Malagoscz, Brzegi, Sobkow und Ilza. Er ist sehr häufig in Feuerstein, aufserdem in Kalkstein, am seltensten in Eisenbohnerz verwandelt.

92) Terebratulites latus Schl., zu welchem als blofse Varietät Terebratula cornea Sow. (Cuv., *Rech.* Pl. IV. F. 7) gehören möchte, findet sich in Gesellschaft mit dem vorigen, aber doch viel weniger verbreitet, vorzüglich nur bei Malagoscz, Brzegi und Sobkow.

93) Terebratulites vulgaris planitiatus Schl., der mit *Ter. subrotunda* Sow. (*Min. Conch.* Taf. XV. Fig. 1, 2) gleich seyn dürfte, ist mir nur in den oolithischen Schichten von Szczerbakow und selten vorgekommen.

94) Terebratulites elongatus Schl., wozu auch *Ter. ovata* Sow. (*Min. Conch.* T. XV. F. 3) gehört, ist selten bei Rokitno und Pieklo.

95) Terebratulites giganteus Schl., wovon Ter. lata Sow. (*Min. Conch.* T. 100. F. 2) nicht wesentlich verschieden seyn dürfte und = mit *Amonia ampula* Brocchi (*Conch. subapen.* T. X. F. 5). Diese seltene Art findet sich ausgezeichnet in Feuerstein verwandelt bei Mstów und in dichten Kalkstein verwandelt bei Tenczinek und Dubice bei Krzeszowice.

96) Terebratulites bicaniculatus Schl. = Anomia biplicata Brocchi (*Conchil. subap.* T. X. F. 8). Diese sehr ausgezeichnete Art, die zuweilen in schlechten Exempla-

ren mit *Ter. vulgaris* verwechselt wird, findet sich in aufserordentlicher Menge bei Brzegi und in den tiefern Schichten von Szczerbakow, also, wie es scheint, nur im oolithischen Jurakalk.

97) Terebratulites lacunosus Schl. ist selten in dieser Formation. Ich habe ihn nur gefunden in den oolithischen Schichten von Szczerbakow und im Feuerstein bei Graszice.

98) Terebratulites variabilis Schl., der wohl ganz mit Ter. crumena Sow. (*Min. Conch.* T. 83. F. 2, 3) übereinstimmt. Er findet sich in mehreren Abänderungen, die sich bald mehr dem *T. varians*, bald mehr dem *T. lacunosus* nähern, findet sich besonders im mergeligen Jurakalk bei Rokitno, Kromolow, Tenczinek, Krakau und in den bohnenerzführenden Schichten bei Wladowice. Ist nie in Feuerstein verwandelt.

99) Terebratulites obliquus Schl., der in seiner Gestalt ziemlich variirt, und sich dadurch den von Sowerby abgebildeten Arten *Ter. tetraëdra* und *media* (*Min. Conch.* T. 83. F. 4 und 5) nähert, ist häufiger als der vorige in Feuerstein verwandelt bei Mstów und Graszice, in Kalkspath verwandelt bei Brzegi, seltener bei Pieklo.

100) Terebratula inconstans Sow. (*Min. Conch.* T. 277. F. 3, 4). Sehr ausgezeichnet bei Graszice; ist vielleicht von Schlotheim zur vorigen Art gezählt.

101) Terebratulites helveticus Schl. ist mir nur im Feuerstein von Graszice bei Mstów vorgekommen.

102) Terebratula obsoleta Sow. (*Min. Conch.* T. 83. F. 7). Vorzüglich häufig bei Brzegi und Malagoscz.

Endlich sind noch zu erwähnen:

103) Serpuliten, welche sich im Jurakalk bei Pieklo, bei Brzegi und bei Zlochowice finden.

Von Thieren mit einer Rückenwirbelsäule war mir bisher im polnischen Jurakalk gar nichts vorgekommen, desto mehr war ich überrascht, als ich im Jahre 1830 einen grofsen, wohl erhaltenen Rückenwirbel aus dem Jurakalk von Pieklo erhielt. Er hat 2½″ im Durchmesser, ist 2¼″ dick, und besitzt blofs 2 : 1½″ lange Fortsätze.

## §. 166.

### *Lagerung des Jurakalks.*

Der Jurakalk folgt in Polen entweder den übrigen jüngern Flötzformationen, die unter ihm liegen, in ziemlich gleichförmiger Lagerung, oder er bedeckt die ältern in abweichender und übergreifender Lagerung. Die älteste Formation, die er bedeckt, ist das Steinkohlengebirge, und darauf liegt er ausgemacht abweichend auf zwischen Krzeszowice und Chrzanów, bei Chrzanów selbst und bei Filipowice.

Die zweite jüngere Formation, welche er bedeckt, ist die Muschelkalkformation. Ihr beiderseitiges Verhältnifs ist schon oben beim Muschelkalk berührt. Ich erinnere nur daran zurück, dafs er dem Muschelkalkstein am südlichen Abhange des Sandomirer Mittelgebirges von Malagoscz bis Piotrokowice in gleichförmiger Lagerung folgt, doch so, dafs seine Schichten flächer als die des Muschelkalks fallen. Im südlichen Theile des Landes bedeckt er den erzführenden Muschelkalk in abweichender Lagerung, denn in den Gegenden von Alwernia und Krzeszowice hat er der weitern Verbreitung des Muschelkalks gegen Südosten, wohin dieser streicht, Gränzen gesetzt; aber er hat sich auch förmlich übergreifend in horizontaler Ablagerung in dessen Gebiet selbst eingedrängt, wie bei Mloszowa, Trzebinia, Luszowa, zwischen Krzeszowice und Jaworzno, oder zwischen Krzeszowice und Nowagóra, oder auf dem Bergrücken von Gorenice gegen Westen, zwischen Niesulowice und Olkusz. Zugleich ist aber nicht zu läugnen, dafs sowohl bei Malagoscz und Brzegi, als auch in den Gegenden von Olkusz und Krzeszowice, weil keine Sandsteinbildung beide Kalkformationen trennt, durch Gesteinsähnlichkeiten scheinbare Uebergänge vermittelt werden, welche die Trennung beider Formationen auf einzelnen Punkten erschwert. Ferner liegt er bei Przedborz, Opoczno, Drzewica, Szydlowiec, Ilza und Baltow an der Kamiona über dem weifsen Sandstein, von welchem ich erwiesen habe, dafs er dem norddeutschen Lias-Sandstein parallel ist. Zu den Formationen, welche auf der andern Seite den Jurakalkstein wieder überlagern, gehört:

1) die von mir sogenannte Letten- und Moorkohlenformation, von welcher das nächste Capitel handelt, und welche parallel dem *Ironsand* und *Wealdclay* Englands ist. Sie bedeckt den langen Zug des dolomitischen Jurakalks an dessen Westseite aus der Gegend von Kromolow bis nach Wielun, ferner aber auch den Jurakalk bei Inowlodz, und ein Stück von da an der Pilica aufwärts.

2) Wo jene Formation fehlt, folgt auf den Jurakalk fast überall der Kreidenmergel, welcher zur groben Kreide gehört. So ist es der Fall in der Gegend von Krakau, Iwanowice, Wolbrow, Zarnowiec, Siekociri, Lelów, zwischen Malagoscz und Jędrzeow, bei Kie zwischen Kielce und Pinczow, und selbst in den Gegenden an der untern Nida. Jurakalk und Kreidenmergel gehen in diesen Gegenden sogar in einander über, und stehen einander also sehr nahe.

3) Wo auch der Kreidenmergel sich nicht entwickelt hat, legt sich auf den Jurakalk in ganz horizontalen Schichten der gänzlich abweichende sandige Grobkalk, z. B. bei Koretnice unweit Sobkow.

Aus diesen Beobachtungen folgt mithin, dafs der Jurakalk auch in Polen zunächst unter der Kreide oder unter den sandig-thonigen Gebilden seine geognostische Stelle einnimmt, welche diese auch anderwärts von ihm scheiden, und dafs er jünger als Muschelkalk und jünger als Lias-Sandstein ist. Verknüpfen wir ferner damit die geschilderten Thatsachen, dafs sowohl seine oolithischen als dolomitischen Abänderungen vollkommen gleich sind denselben Gesteinen der Juraformation in England, in Frankreich, im deutschen und schweizerischen Juragebirge, und dafs die in ihm eingeschlossenen Versteinerungen fast durchaus vollkommen denen der Juraformation anderer Länder gleich sind, so bleibt kein Zweifel übrig, dafs die von uns jetzt geschilderte Kalkformation wirklich dem Jurakalk angehört.

## §. 167.

### *Quellenführung.*

In Hinsicht auf Quellenführung verdient es Erwähnung, dafs aus dem höhlenreichen und stark zerspaltenen dolomiti-

schen Jurakalk auf vielen Orten sehr starke, kalte und reine Quellen hervorbrechen, welche nur wenig Kalkgehalt verrathen. Diese Quellen sind bei ihrem Hervortreten aus den Felsen oft so wasserreich, dafs sie kleine Bäche bilden, und es ist sicher, dafs die Höhlen des Kalksteins die Behälter sind, in welchen das durch die vielen Spalten des Gesteins eindringende Wasser sich concentrirt, und aus diesen unterirdischen Bassins dann auf einem Punkte durch eine offene Spalte am Fufse der Felsen zu Tage tritt. Solche starke Quellen sehen wir unter andern ziemlich häufig bei Bielany, unweit Krakau, im Prondnika-Thal gleich oberhalb Prenkowice, bei Oycow, Piaskowa-skala, Suloszowa, ferner oberhalb Szklary, aufserordentlich starke im Rapstyner Walde zwischen Olkusz und Wolbrow, besonders bei Pazurek und Galaczowy, unweit Pomorzany, bei Mstów an der Warta, im Steinbruche der Kalkbrennerei zu Pieklo bei Inowlodz, und noch an mehreren anderen Punkten.

Viel wichtiger sind die schwachen Salzquellen, welche an einigen Punkten aus dieser Formation hervortreten, ohne dafs der wahre Ursprung dieser Quellen bisher völlig aufgeklärt wäre.

Es sind zwei Gegenden, worin dergleichen bis jetzt bekannt sind: an der Nida in Klein-Polen und an der untern Weichsel in Kujavien, bis in die Gegend von Lenczyce.

An der Nida, wie an einigen andern Punkten in Klein-Polen, quellen aus dem Kreidenmergel, welcher den Jurakalk bedeckt, häufige schwefelige und schwachsalzige Wasser hervor, von denen bei der Kreidenformation mehr die Rede seyn wird, und welche in dieser selbst ihren Ursprung zu haben scheinen. An einem einzigen Punkte bei Szczerbaków, unweit Wislica, hat man zur Aufsuchung reichhaltigerer Soolquellen diesen mächtigen Kreidenmergel mit einem tiefen Schacht durchteuft, und sodann in dem darunter liegenden dichten oolithischen und thonigen Jurakalk noch tiefer abgeteuft, weil man die Hoffnung hegte, damit das karpathische Salzgebirge erreichen zu können. Bis zu der grofsen Tiefe von 198 poln. Lacht. (à 7 poln. Fufsen) war der Zudrang der Wasser, die sich fast stets schwach gesalzen zeigten, höchst

unbedeutend, und diese kamen, die eindringenden eigentlichen Tagewasser abgerechnet, nur aus dem circa 163 Lachter mächtigen Kreidenmergel her, ohne dafs eine wirkliche beständige und starke Quelle erreicht worden wäre. Bei jener Teufe von 198 Lacht. erbrach man aber Klüfte, aus denen plötzlich ein stärkerer Zudrang gesalzener Wasser stattfand, der dennoch aber pro Minute nur 0,36 bis 0,4 Cubikfufs betrug. Als diese Quelle erbrochen ward, war sie sehr schlammig, und stank heftig nach Schwefel. Die chemische Prüfung zeigte mir, dafs 1 Pfd. dieses Wassers $17^{6}/_{10}$ Cubikzoll Schwefelwasserstoff enthielt, und dafs der schwarze Schlamm, den es absetzte, aus schwarzer Kohle, ausgeschiedenem Schwefel, Spuren von Eisenoxyd, Thonerde und Stinkharz bestand. Nach wenig Tagen hatte sich aber die Quelle geklärt, roch kaum noch nach Schwefelwasserstoff, und zeigte an der Salzspindel bei 16° R. Temperatur und einem Barometerstande von 27‴ 5,2‴‴ 4,5 Proc. Gehalt an Salzen an. Die chemische Analyse zeigte an, dafs in 100 Gewichtstheilen dieses Salzwassers

3,95 Kochsalz,
0,29 schwefelsaures Natron,
0,25 salzsaurer Kalk
und Spuren von Gyps, salzsaurer Magnesia und Schwefelwasserstoff

enthalten waren.

Die Meinungen über den Sitz und Ursprung dieser aus Jurakalk hervorbrechenden, aber sowohl quantitativ als qualitativ armen Salzquelle sind getheilt. Ich bin der Meinung, sie stamme aus dem gesalzenen Kreidenmergel und dem dazu gehörigen Gyps über dem Jurakalk ab, und durch gangartige Klüfte, deren Zusammenhang und Richtung man nicht kennt, sey sie aus diesem ins tiefere Gebirge eingedrungen, mithin hier bei höherem Druck auch mit gröfserer Gewalt hervorgebrochen. Ihre geringe Quantität, welche kaum erlaubt, den Ausdruck Soolquelle dafür zu gebrauchen, und die ansehnliche Teufe von 198 Lacht. haben natürlich ihre Benutzung unmöglich gemacht. — Andere haben die Meinung aufgestellt, dafs diese Quelle ihren Ur-

sprung im karpathischen Steinsalzgebirge habe. Auch das ist möglich, wenn nach neueren Untersuchungen dieses Salzgebirge, so wie der Karpathensandstein, zwischen Jurakalk und Kreide ihre Lagerungsstelle finden.

In der zweiten, oben berührten Gegend in Grofs-Polen und Kujavien sind seit alter Zeit schwache Salzquellen bekannt, die in der Richtung von Süden nach Norden einen ziemlich zusammenhängenden Zug bilden, welcher von Parzeczew, südlich von Lęczyce anfangend, über Lęczyce, Dombrowice, Lubraniec, Kowal, Wroclawek bis Raciączek an der Weichsel, oberhalb Thorn (*Torun*) bekannt ist. Wenn man sich von Süden her der Gegend von Lęczyce nähert, so wird die Gegend von Ozurków an völlig eben, und ist abwechselnd mit Sand, gutem Ackerland und kleinen Sümpfen bedeckt. Nur eine Meile östlich von der Stadt Lęczyce, beim Dorfe Góra, erhebt sich ein bedeutender Hügel mit einer Kirche, wo man sehr viele Bruchstücke von Jurakalk findet, der wahrscheinlich die Unterlage dieses Hügels bildet, und in nicht sehr beträchtlicher Teufe fest anstehend gefunden werden könnte. Eine und ½ Meile von Lęczyce gegen Süden im königl. Domainenamte Tkaczew, und auf den adeligen Gütern Sliwnik und Wielka-wies bildet die Gegend eine sehr flache, wannenförmige Vertiefung, worin sich salzige Quellen zeigen. Im Sliwniker Walde, vom Dorfe Chocziczew etwas gegen Norden, streicht der höchste Hügelzug der Gegend in h. 5 von Westsüdwest gegen Ostnordost dem Flusse Bzura zu, und ist etwa 120 Fufs über die umliegende Ebene erhaben.

Auf der Nordseite dieses Hügelzugs liegt jene quellenreiche sumpfige Gegend zwischen den Dörfern Zagość, Grofs- und Klein-Solce, Sliwnik, Pelczyska, Janow, Wielka-wies und dem Städtchen Parzeczew. Alle Quellen dieser Gegend zeigen einen schwach salzigen Geschmack, färben das darin gekochte Fleisch roth, was zugleich auf salpetersaure Salze deutet, und der Boden dieser Gegend zeigt nach schwachem Regen und darauf folgendem Sonnenschein einen weifslichen Salzausschlag; dahingegen sah ich keine wahren Salzpflanzen daselbst. Auf der Südseite des er-

wähnten Hügelzugs findet sich jener Salzbeschlag nicht, und die vorhandenen Quellen zeigen keinen salzigen Geschmack. Von Wielka-wies nach Sliwnik hinab zieht sich ein kleiner Bach, der aus mehreren schwachsalzigen Quellen entspringt, und 1000 Schritte vom Dorfe Sliwnik gegen Nordostnord findet sich die Hauptquelle, welche aus einer 3 Zoll weiten Röhre aus einem jetzt mit Wasser angefüllten Schacht abfliefst, und unter der Regierung des Königs Stanislaus August vom Castellan Jezierski auf einer kleinen Sudsaline benutzt wurde, die aber ungefähr seit 1795 zum Erliegen kam. Jetzt, wo die Quelle sehr mit wildem Wasser vermengt war, enthielt sie nur ¼ Proc. Kochsalz, und hatte einen sehr schwachen Schwefelgeruch. Von dieser Quelle etwas weiter nördlich gegen Janow findet sich ein kleiner Schacht, der unter preufsischer Regierung abgeteuft wurde, und aus ihm quillt ebenfalls eine schwachsalzige, aber sehr stark schwefelig stinkende Quelle. Weiterhin hinter dem Wirthshause von Wielka-wies, unweit Janow, hatte man in einem Brunnen ein stärkeres salziges Wasser gefunden. Ueber Tage sieht man aufser Sumpf in dieser Gegend nur groben Sand und fetten Thon, aber ein Bohrloch, das im Jahre 1799 beim Dorfe Solce gestofsen worden ist, hat durchbohrt:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Fufs | — | Zoll | Dammerde, |
| 9 | — | — | — | gelben Lehm, |
| 43 | — | 2 | — | grauen Thon, |
| 8 | — | 10 | — | kalkigen Mergel, |
| 11 | — | 4 | — | festen Kalkstein, |
| — | — | 10 | — | sandigen Thon, |
| 1 | — | 6 | — | Mergel, |
| — | — | 3 | — | Braunkohlen, |
| 1 | — | 5 | — | Mergel, |
| — | — | 3 | — | Braunkohle, |
| 1 | — | 4 | — | festen Kalkstein, |
| 25 | — | 7 | — | Kalkmergel, |
| 104 | Fufs | 6 | Zoll | in Summa. |

Es scheint also, dafs man hier blofs Braunkohlengebirge, das mitunter feste Kalkschichten enthält, und unter

diesem einen eigentlichen Kalkmergel, der zum Kreidenmergel gehören möchte, getroffen hat, und in der ganzen Tiefe von 104½ Fuſs fand man gar kein Wasser, weder süſses, noch salziges. — Aus dieser Gegend weiter gegen Norden finden sich wieder Spuren von Salzquellen in dem sumpfigen Bruch unterhalb des Schlosses von Lęczyce, bei Wilkawice und bei Dombrowice.*) Von da weiter gegen Norden sind schwache Salzquellen bei Kowal und bei Zglowiączka und Janiszewo, unweit Lubraniec zwischen Brzesc und Dombrowice bekannt, dann bei Wroclawek, und endlich die bedeutendsten bei Raciączek, Slonsk und Ciechocinek zwischen Wroclawek und Thorn an der Weichsel. Von Kowal an bis hierher liegt unter dem Flugsand ein fetter blauer Thon mit Schwefelkies und einzelnen Gypskrystallen, welcher zu dem Braunkohlengebirge gehört, das an der Warta bis in die Mark Brandenburg und an der Weichsel besonders bei Dobrzyn auftritt. Man hat daher wohl geglaubt, daſs die Salzquellen an der Weichsel im Braunkohlengebirge und den Alluvionen entständen, allein dieſs haben die genauern Untersuchungen widerlegt. — In der Gegend von Raciączek ist der soolführende Gebirgsstrich über Tage in der Richtung von Südost nach Nordwest durch das Aufwachsen von Salzpflanzen (*Salicornia herbacea*, *Plantago dendata*, *Plantago maritima* und *Poa salina*) angedeutet. Das ganze Gebirge ist mit tiefem Flugsande bedeckt, nirgends geht festes Gestein zu Tage, und man kann also bloſs durch Bohrlöcher über die Gebirgsart belehrt werden, aus welcher die Salzquellen kommen. Schon unter der Regierung des Königs Stanislaus August wurden durch einen Hrn. Reichardt einige Versuche angestellt, die aber zu keinem glücklichen Resultate führten. Später in den Jahren 1798 und 1801, als diese Gegend unter preuſsische Regierung gekommen war, wurden die Versuche

---

*) In preuſsischen Acten habe ich auch angegeben gefunden, daſs bei Kolo an der Warta, ferner bei Pietrzykowo 1½ Meilen von Slupie, ½ Meile vom Kloster Zą̨d, salzige Quellen vorkämen, allein ich weiſs nicht, ob dieſs gegründet ist.

durch den Assessor Küster wiederholt. Das Bohrloch, welches er bei Slonsk in der Nähe der frühern Reichardt'schen Versuche niederbrachte, durchschnitt:

64 Fufs 2 Zoll schwimmenden Sand,
9 — 6 — blauen Letten,
145 — 11 — Kalkstein, mit Thon u. Mergel wechselnd,

219 Fufs 7 Zoll.

Dabei fand sich im 105ten Fufs eine Gesteinsablosung, aus welcher Soole hervordrang, die 1¼ Pfund Salz in 1 Cubikfufs enthielt. Im 160sten und 173sten Fufs Tiefe fand wieder einiger Soolzudrang statt; im 183sten Fufs Tiefe wurde eine 11 Zoll weite Schmeerkluft mit vielen süfsen Wassern durchbohrt, und im 219ten Fufs Tiefe eine 4 Zoll weite Kluft im weifsen Kalkstein, aus welcher wieder Soole von 1¼ Pfund Salzgehalt pro Cubikfufs hervordrang. Der Versuch hatte mithin schon erwiesen, dafs die Soolen nicht in dem Alluvium und in dem blauen Letten, sondern in dem tiefern weifsen und festen Kalkstein ihren Sitz hatten. Hr. Alex. v. Humboldt, der bald darauf das damalige Süd-Preufsen in geognostischer Hinsicht für die preufsische Regierung bereiste, gibt in seinem noch vorhandenen Rapport schon an, dafs die Soolen hier nicht aus Schichtungsklüften, sondern aus offenen gangartigen Klüften zudringen, und diese Ansicht haben alle späteren Versuche bestätigt. Der Küster'sche Versuch war noch nicht genügend, und defshalb liefs im Jahr 1806 der preufsische Minister Hr. Graf v. Reden durch Hrn. v. Mielęcki die Versuche erneuern, welche ein günstiges Resultat gaben.

Das Bohrloch Nro. I, worauf die jetzige Saline von Ciechocinek gegründet ist, ward 1000 Lachter vom Dorfe Slonsk gegen Süden angesetzt; und durchbohrte

59 F. 9½ Z. schwimmenden Sand,
— — 3 — Geschiebe von Hornstein,
— — 1 — blauen Letten,
23 — 3 — milden weifsen Kalkstein,
— — 4 — eine Kluft mit der Soolquelle von 2,7 Pfd. Salzgehalt in 1 Cubikfufs,
27 — 6 — grobkörnigen (oolithischen) Kalkstein,

— — Kluft — eine Soole von $2^{13}/_{17}$ Pfd. Salzgehalt in 1 Cub.F., welche 2 Cub.F. pro Minute aus der Bohrröhre auspreſste.

28 — 4 — durch eben solchen grobkörnigen Kalkstein, bis der Löchner abbrach. Die Soole verlor sich anfangs zur Hälfte, als sich aber der untere Theil des Lochs wieder verschlämmt hatte, kehrte die Quelle wieder in derselben Quantität und mit $2^{9}/_{10}$ Pfd. Salzgehalt pro Cub.F. zurück.

140 F. — —

Das Bohrloch Nro. II, 208½ Lachter von Nro. I gegen Nordwest und 143 Lachter vom Küsterschen Bohrloch gegen Westen, durchbohrte

62 F. 10 Z. Sand,
1 — 11 — schwarzen zähen Letten,
— — 3 — defsgleichen mit Soole von 1¼ Pfd. Salzgehalt pro Cubikfufs.
9 — 7½ — schwarzen zähen Letten. Eine Quelle von 1,85 Pfd. Salzgehalt im Cubikfufs,
— — 11 — festen Kalkstein,
5 — 3 — schwarzen Letten,
— — 4 — Kalkstein,
4 — 1 — verhärteten Thon,
32 — — — durch Kalkstein bis auf eine Soole, die weniger wasserreich als die in Nro. I war, und nur $1^{3}/_{5}$ Pfd. Salz in 1 Cubikfufs hielt.

117 F. 2½ Zoll.

Das Bohrloch Nro. IV, 200 Lachter von Nro. I in Südwest entfernt, traf:

53 F. 6 Z. Sand,
1 — 8 — Feuersteingerölle,
eine starke süfse Quelle,
1 — — Sand,
11 — — schwarzen Letten,
1 — — Feuerstein,

7 — 3 — Kalkstein, darunter eine Sandquelle, welche das Bohren hinderte, 1,15 Pfd. Salz in 1 Cubikfufs Wasser haltend.

Die Soole, wie sie jetzt zur neuen Saline benutzt wird, und wie sie aus der Bohrröhre des Bohrlochs Nro. I abfliefst, enthält nach der Soolspindel 3,5 Proc. gesammte Salze. Die erste chemische Untersuchung durch Hrn. Prof. Kitaiewski *) hat ergeben, dafs 100000 Theile Wasser 9027 feste Salztheile enthalten, als 7633 Kochsalz, 373 Glaubersalz, 223 salzsaure Magnesia, 203 salzsauern Kalk, 62 kohlensaure Magnesia, 29 kohlensauern Kalk, 274 organische Materie mit Spuren von Gyps und Kieselerde, und es fanden also 230 Theile Verlust statt. Hierbei hat offenbar ein Druckfehler sich eingeschlichen, denn da die Soole niemals 9 Proc. Salze enthielt, so soll es heifsen: in 200000 Theilen anstatt in 100000 Theilen Wasser. Auf 100 Theile reducirt, würde also die Soole enthalten:

3,816 Kochsalz,
0,186 schwefelsaures Natron,
0,111 salzsaure Magnesia,
0,101 salzsauern Kalk,
0,031 kohlensaure Magnesia,
0,014 kohlensauern Kalk,
0,137 organische Substanz, und Spuren von Gyps und Kieselerde.

Auch diese Angabe zu 4,513 Proc. gesammten Salzgehalt ist noch zu hoch, denn die Wägungen mit der Salzspindel haben nie mehr als 3,88 Proc. Salzgehalt angegeben, und die Analyse des Hrn. Dr. Heinrich zu Warschau zeigte in 100 Theilen Soole 3,936 Proc. Salze, als:

3,425 Kochsalz,
0,200 salzsaure Magnesia,
0,112 salzsauren Kalk,
0,132 Gyps,
0,067 mechanischer Verlust.

100 Theile des aus der Soole gesottenen Salzes im trockenen Zustande bestanden nach der Analyse des Professors

*) Izys polska v. J. 1820. T. II. Cz. II. Nro. XXXV. p. 243.

Celinski aus 86,00 Kochsalz, 0,66 Gyps, 2,34 schwefelsaurer Magnesia, und 11,00 salzsaurem Kalk und Magnesia. Hierin mufs auch ein Irrthum stattgefunden haben, denn schwefelsaure Magnesia ist nicht in der Soole vorhanden. Eine von mir selbst im Jahr 1822 vorgenommene Analyse hat mir 3,52 Proc. gesammten Salzgehalt der Soole gezeigt, und 100 Theile daraus gesottenes Salz im scharf getrockneten Zustande bestanden aus

90,96 Kochsalz,
2,10 schwefelsaurem Natron,
5,20 salzsaurem Kalk,
1,10 salzsaurer Magnesia,
0,64 Gyps mit einer Spur von kohlensaurer Magnesia.

Der Druck der Soole ist beträchtlich, da bei 84 Fufs Druckhöhe aus der Bohrröhre über Tage freiwillig abfliefsen 2 Cubikfufs pro Minute und in aufgesetzten Röhren die Soole noch bis zu 1 Fufs über jenes Niveau steigt. Als man auf der Quelle einen kleinen Schacht bis zu 10 Fufs Teufe niederbrachte und in dieser Teufe die Bohrröhren abnahm, so betrug daselbst der Soolenzufluſs pro Minute 22 Cubikfufs, und mufs im gleichen Verhältnifs zunehmen, je mehr man an der Druckhöhe abnimmt.

Die neuern Versuche, welche seit 1824 durch den Hrn. Bergrath Graff daselbst noch unternommen worden sind, haben die frühern Resultate bestätigt. Zuerst wurde das preufsische Bohrloch Nro. II weiter fortgesetzt. Dieses war 117 Fufs 3 Zoll rheinisches Mafs = 168 Fufs 4 Zoll polnisches Mafs tief, und ward von da weiter abgebohrt:

168 F. 4 Z. Transport.
245 — 10 — durch abwechselnde Letten- und Kalksteinschichten, hier und da mit Spuren von Gyps. Die zudringende Soole hielt 2¼ Proc. Salze.
1 — — — dichter Gyps?
2 — 2½ — sehr fester blauer Kalkstein,
16 — 6½ — weifser Kalkstein mit Versteinerungen und Feuerstein,
21 — 4 — sehr mergeliger Kalkstein mit viel Feuerstein und Versteinerungen. In der Teufe von

443 — 446 Fuſs wurde eine gypshaltige Schicht mit einer 4 Zoll weiten Kluft durchbohrt, wobei Soole von 5½—6 Proc. Salzgehalt zudrang.

2 — 6½ — sehr fester Kalkstein mit Feuerstein,

10 — 11¾ — gewöhnlicher weiſser Kalkstein mit Versteinerungen und Feuerstein,

6 — ¼ — sehr fester feuersteinreicher Kalkstein. Soole noch 5½ Proc.

21 — 9¼ — mergeliger Kalkstein, mit schwarzem Thon, etwas Sand und Muscheln gemengt,

5 — 5 — ditto mit einer 5 Zoll starken Feuersteinschicht.

23 — 5 — graulicher, thoniger Mergel mit Muscheln,

8 — ¾ — fester, weiſser, dichter (Jura-) Kalkstein.

533 F. 4¾ Z. polnisch ganze Tiefe, wobei das Bohrloch eingestellt ward, da sich weder die Qualität der Soole noch ihr Zudrang vermehrte.

Das Bohrloch Nro. V., westlich von Nro. I. nicht sehr entfernt angesetzt, durchbohrte

56 F. 7 Z. schwimmenden Sand,

1 — 6 — weichen, thonigen Mergel,

48 — 8 — Kalkstein, mit Feuerstein, Muscheln und Gypssplittern. Die zudringende Soole hielt 1¼ Proc. Salz.

— — 9¼ — Feuerstein,

28 — 6 — mergeligen Kalkstein,

3 — ½ — schiefrigen, grauen Kalkstein,

47 — 2½ — Kalkstein, mit Feuerstein, etwas Gyps und kleinen Quarzkrystallen. Die Soole hielt 2½—3 Proc. Salz.

3 — — — ditto mit mehr Feuerstein.

7 — 8¾ — ausgezeichnet blauen Kalkmergel.

— — 7½ — sehr festen weiſsen Kalkstein.

27 — 8½ — weiſsen, mergeligen Kalkstein mit wenig Gyps und Feuerstein.

104 — 3 — weiſsen Jurakalk mit wenig Feuerstein. Die Soole blieb immer zu 2 Proc. Salzgehalt.

319 F. 6 Z. poln. ganze Tiefe.

Bohrloch Nro. VI., von Nro. V. 230 Fuſs in Südwest entfernt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 46 F. | 3 Z. | | Schwimmsand, |
| — — | 4 — | | sandiger Thon, |
| 10 — | 11 — | | Schwimmsand, |
| 26 — | 11½ — | | weiſser und bläulicher Kalkmergel mit Muscheln, |
| 143 — | 9 — | | durch dichten und oolithischen weiſsen Jurakalk mit viel Echinitenstacheln, kleinen Muscheln, Feuerstein, Schwefelkieskörnchen. Die Soole blieb sich immer gleich zu 3 Proc. und dürfte in der Teufe dieselbe Quantität, wie die Quelle in Nro. I. geben. |
| 228 F. | 2½ Z. | | ganze Teufe. |

Aus allen diesen Erfahrungen geht daher hervor, daſs bei Ciechocinek die Soolen aus einem ausgezeichneten oolithischen und dichten mit sehr viel Echiniten und andern Versteinerungen angefüllten Jurakalkstein und zwar auf gangartigen Klüften hervortreten, und daſs die Kreideformation hier ganz darüber zu fehlen scheint, oder nur durch wenig mächtige Mergelschichten angedeutet ist. Sehr wahrscheinlich haben alle Salzquellen bis Lęczyce denselben Ursprung, und ich hege sogar den Glauben, daſs auch die Soolquellen von Custrin, Greifswalde, Sülz, und überhaupt alle längs den baltischen Küsten in Norddeutschland, die aus Sand hervorquellen, ihren Sitz eigentlich in einem darunter liegenden Mergel- und Kalksteingebilde haben mögen, das theils der Kreide, theils dem Jurakalk angehören dürfte. In ganz Pommern, Rügen und Mecklenburg ist jetzt das Vorkommen der Kreide auf vielen Punkten erwiesen. Daſs diese aber in der Tiefe wieder auf oolithischem Jurakalk liegen mag, ist sehr wahrscheinlich aus dem Vorkommen desselben bei Klein-Divenow unweit Cammin.*) In Norddeutschland steht mit diesen jüngsten Flötz-

*) Schultz, Grund- und Aufrisse im Gebiete der Bergbaukunde. S. 7.

Karsten's Archiv. XIV. S. 236.

Poggendorf's Annalen. 1828. XII. S. 117.

gebilden der Gyps in Verbindung, der bei Lüneburg, Segeberg und Sperenberg bei Zossen in Brandenburg schon lange bekannt war, und den Wilbrandt und Brückner nunmehr auch bei Lübthern in Mecklenburg mit Bestimmtheit nachgewiesen haben.*) Der Glaube, dafs dieser Gyps der Zechsteinformation angehöre, kann jetzt nicht mehr gelten, nachdem wir den Gyps in fast allen Flötzformationen als parasitisches Gebilde erkannt haben. Steffens Ansicht, dafs er der Kreide angehöre, hat offenbar am meisten für sich, und es ist wohl nicht unwahrscheinlich, dafs dieser selbst Steinsalz führende Gyps auch in Grofs-Polen dem Jurakalk als dem nächsten Gliede unter der Kreide mit angehöre, oder ihn ebenso wie die Kreide stockförmig durchbrochen habe. — Bei Ciechocinek und überhaupt im nördlichen Grofs-Polen mufs die Mächtigkeit des soolführenden Jurakalks sehr beträchtlich seyn, da der nächste Punkt, wo älteres Gebirge zu Tage geht (Gegend von Opoczno) von dort mehr als 30 Meilen entfernt ist. Dafs das karpathische Salzgebirge nicht über ganz Polen verbreitet seyn kann, wird hoffentlich Jeder eingestehen, der meine bisherige Schilderung der geognostischen Beschaffenheit Polens gelesen hat, und dafs durch unterirdische Klüfte die Salzsoolen von Wieliczka bis Lęczyce und Ciechocinek auf eine Länge von 50 bis 60 Meilen fortgeleitet werden sollten, ist völlig unglaublich, weil dazwischen der so weit verbreitete Jurakalk nirgends als dort in Grofs-Polen eine Spur von Salzquellen über Tage aufzuweisen hat. Wollte man also auch bei Szczerbakow die Salzquellen vom karpathischen Salzgebirge ableiten, so ist diefs für Lęczyce und Ciechocinek doch nicht möglich, und meiner Ueberzeugung nach mufs man zugeben, dafs entweder diese Quellen wirklich im Jurakalkstein entspringen, d. h. sich erzeugen, oder dafs der Jurakalk selbst eine salzführende Gypsbildung einschliefse, oder dafs unter demselben in den baltischen Ländern eine gänzlich verborgene Formation gelagert sey, welche Steinsalz einschlösse. Zunächst dürfte man auf die Keuperformation rathen, welche in Kurland und Rufsland sehr viel Gyps, häufige Salzquellen, und gewifs auch

---

*) Hoffmann in Poggendorf's Annalen. 1828. XII. S. 109.

Steinsalz enthält, allein dieſs sind nur Hypothesen, da vom Sandomirer Mittelgebirge an bis zum baltischen Meere die Keuperformation nirgends zu Tage geht, und die weiſse Liassandsteinformation zwischen der Pilica und Weichsel weder Gyps noch andere Anzeigen auf Steinsalz enthält.

## §. 168.

### *Erhebung der Formation.*

Da die Formation des Jurakalks unter der groſspolnischen Ebene in der Tiefe verborgen liegt, so hat sie hier nur eine sehr geringe Höhe über dem Meere, welche nur 200 bis 300 Fuſs betragen kann; allein sie erhebt sich von dort aus gegen Süden, und schon in den Gegenden von Czenstochau liegt sie beträchtlich höher. An der Südseite des polnischen Mittelgebirges bei Malagoscz und Sobkow steigt sie bis zu 900 Fuſs Höhe empor. Vorzüglich ausgezeichnet ist der Zug des dolomitischen Jurakalks von Krakau gegen Nordwest bis in die Nähe von Czenstochau durch seine ansehnliche Erhebung. — Bei Krakau liegt der Weichselspiegel im Jurakalk 611,6 Pariser Fuſs über dem Meere, und die Felsen bei Podgórze und Bielany erheben sich darüber noch 100 bis 150 Fuſs. Die Hochebene, worauf die Felsen des Jurakalks aufruhen, ist zwischen 900 bis 1000 Fuſs über dem Meer erhoben, und die Stadt Pilica, deren Marktplatz 940 Pariser Fuſs Meereshöhe hat, kann als ungefähre Mittelzahl dafür gelten. Die Felsen auf dem hohen Bergrücken bei Niegowonice steigen bis zu 1088 Pariser Fuſs, und die höchsten Spitzen der Jurakalkfelsen bei Podzomze unweit Ogrodziniec bis zu 1473 Pariser Fuſs über dem Meer auf. Diese letztern sind ganz bestimmt der höchste Punkt, den der Jurakalk in Polen erreicht.

## §. 169.

### *Verwitterung. Einfluſs auf den Boden und die Vegetation.*

Der Verwitterung ist der Jurakalkstein nur sehr wenig unterworfen. Bloſs diejenigen mergeligen Varietäten, welche sich dem Kreidenmergel nähern und in ihn übergehen, werden davon ergriffen, und liefern am Fuſse der Berge, wenn

keine Sandbedeckung vorhanden ist, einen fetten, fruchtbaren Ackerboden, der im Krakauischen hier und da als mittelguter Weizenboden gelten kann; niemals aber liefert der Jurakalk solchen fetten Weizenboden erster Classe (polnisch Rędzina), wie ihn die grobe Kreide oder der Kreidenmergel im Krakauischen, Sandomirischen, Lublinischen Gebiet und in einem Striche von Gallizien liefert. Der dichte lithographische, oolithische und dolomitische Jurakalk hingegen, meist stark zerspalten, verwittert fast gar nicht und höchstens nur auf der Oberfläche seiner Bruchstücke, welche mit Feuerstein und dem häufig darauf liegenden Sande vermengt, einen sehr trockenen, steinigen Boden geben. Im Ganzen habe ich den Boden über dem dolomitischen Jurakalk am sterilsten gefunden, der für den Ackerbau gar nicht günstig ist, dagegen trockene Schafweiden und etwas Schwarzwald trägt. Nur dann, wenn sich Lehm über diesen Jurakalk legt, der das schnelle Einsinken der atmosphärischen Gewässer in die Klüfte des Gesteins verhindert, zeigt sich fruchtbarerer Ackerboden. Der oolithische Jurakalk, obgleich der Boden, den er erzeugt, eben so steinig ist, scheint doch die Bildung von mehr Humus zu gestatten, und in der Gegend von Malagoscz kann man sich überzeugen, dafs doch dieser steinige Boden dem Ackerbau weit günstiger ist, als man nach dem ersten Anblicke vermuthen sollte.

## §. 170.

## *Benutzung.*

Die wichtigste Benutzung, welche der Jurakalk gestattet, ist die zum Kalkbrennen. Es gibt nur wenige Gegenden innerhalb seiner Verbreitung, wo er dazu nicht geschickt ist. Die HH. v. Oeynhausen und v. Buch haben schon angeführt, dafs in der Gegend von Sciekocini und Romtnów dieser Kalkstein beim Brennen zerspringt und sich nicht gut brennt; diefs ist aber doch eine Ausnahme von der Regel, denn im Allgemeinen liefert er einen sehr vorzüglichen weifsen und stark aufquellenden Kalk zum Mörtel, und wahrscheinlich ist der meiste Mörtelkalk, den Polen erzeugt und verbraucht, dieser Formation entnommen. In der Gegend zwischen Czernichow

und Krakau, sodann wieder an der Pilica bei Sulejow, und Pieklo bei Inowlodz, sind sehr ansehnliche Kalkbrennereien, welche theils auf der Weichsel und Pilica ganz Warschau, Masovien, Kujavien und einen Theil von Preufsen mit diesem Product versehen, theils zu Lande von Sulejow und Pieklo aus das westliche Grofs-Polen damit versorgen. Auch in der Gegend von Klobucko und Wielun wird viel Kalk gebrannt, auf der Warta nach Kalisch verschickt oder auf der Achse nach Schlesien transportirt, das nordwärts von Oppeln und Lublinitz an diesem Producte Mangel leidet.

Eine andere Benutzung gewährt der Feuerstein aus dieser Formation. Es existirt eine kleine, freilich jetzt nur schwach betriebene Flintensteinfabrik darauf bei Morawice in der Republik Krakau. Im Ganzen sind aber die hier erzeugten Flintensteine nicht von der Güte, als die französischen. Denn der Feuerstein ist selten so durchscheinend als die lichte Varietät, welche in Frankreich die besten Flintensteine liefert. Alle polnischen und gallizischen Flintensteine schlagen sich leichter stumpf als die französischen, denn sie sind leichter zersprengbar, aber weniger hart.

Eine dritte Benutzung gestatten die Salzquellen der Formation, von welchen aber bisher kein Gebrauch gemacht wurde. Die neu erbaute Saline vor Ciechocinek ist die erste, welche in Polen eine aus Jurakalk kommende Soole benutzen wird.

Die Bohnenerze, welche der Jurakalk enthält, sind viel zu unbedeutend, als dafs sie sich benutzen liefsen, und von andern Erzen will man zwar darin hie und da einige Bleierze gefunden haben, allein einerseits ist diefs noch nicht ganz gewifs, und wenn sie auch wirklich dem Jurakalk angehören sollten, so sind diefs doch nur unbedeutende Spuren.

# *IX. Capitel.*

## Die Formation des Moorkohlen- und Lettengebirgs.

### (Werners Eisenthongebirge.)

### §. 171.

### *Verbreitung und Gränzen.*

Zu dieser Formation zähle ich diejenigen Gebilde, welche Hr. v. Oeynhausen in seiner geognostischen Beschreibung von Oberschlesien als jüngste Sandstein- und Steinkohlenformation und als Thoneisensteingebirge getrennt hat, und von welchen er das letztere als ein Glied des aufgeschwemmten Landes betrachtete. Ich habe aber schon früher*) gezeigt, dafs diese Trennung unzulässig ist, und dafs das Thoneisensteingebirge durchaus nicht zu den aufgeschwemmten Gebirgen (weder zum Diluvium noch zu den Alluvionen) gezählt werden darf.

Der gröfste Theil dieser Formation folgt in seiner Verbreitung dem Zuge des Jurakalksteins, den sie zunächst bedeckt, und verbreitet sich in den Ebenen, wo der Jurakalkstein nicht mehr zu Tage geht, einerseits bis tief nach Schlesien, selbst bis auf die westliche Oderseite, andererseits durch Masovien und Grofs-Polen bis zu den Gränzen von Westpreufsen.

Die flache Niederung, welche zwischen dem Zuge des erzführenden Muschelkalks (von Olkusz bis Krappitz an der Oder) und dem Zuge des dolomitischen Jurakalks (von Pilica bis Wielun) vorhanden ist, bildet eine Hauptniederlage derselben, und sie erfüllt in dieser Niederung hauptsächlich den obern Theil des Warta-Thals bis gegen Czenstochau, die Thäler der Mastonica und der obern Czarna Przemsa, das Thal der Lizworta und das ganze Thal des Proszna bis gegen Kalisch. An den Quellen der Warta bei Kromolow gewinnt die Formation zuerst einen bestimmten Charakter und verbreitet sich von da gegen Westen, so dafs sie die isolirten Jurakalkberge

---

*) In Leonhard's Taschenbuch für Min. XVII. S. 751 sq.

von Niegowonice, Rokitno, Wisoka und Czękowice, die bei Zawiercze, Mrzyglódka, Pynczyce und Osiek, ferner die Kuppen des erzführenden Muschelkalks bei Mrzyglód, Niwki und Dziewki umfliefst, welche alle inselartig daraus hervorragen, reicht bis Siewirz, und verbreitet sich von da westwärts nach Mierzęcice, Sonczow und Pyszowice. Etwas weiter nördlich breitet sie sich bei Kozieglów noch mehr aus; die Jurakalkberge bei Zarki, Olstyn, Czenstochau begränzen sie nordöstlich, die Jurakalkrücken von Woschnik bis Lublinitz südwestlich. In der Gegend zwischen Czenstochau, Klobucko, Krzepice und Panki ist die Formation vorzüglich charakteristisch und verbreitet sich nun aus diesen Gegenden sehr ansehnlich nach Westen nach Schlesien hinein, denn die südliche Gränze läuft von Lublinitz über Rosenberg (Olesno) bis zwischen Kreuzburger Hütte und Karlsmarkt, und die ganze Gegend von Rosenberg, Kreuzburg bis gegen Constadt, von Landsberg, Prauska bis Pitschen ist damit bedeckt, eben so diesseits in Polen die Gegend zwischen Krzepice und Prauska bis wieder zur Warta unterhalb Dzialoszyn, bis Pontnow und Wielun. Von da zieht sie sich an der Proszna weiter hinab über Bolestowice, Wieruszow, nach Ostrzeszów und Kotlów bei Adelnau, eben so kommt sie bei Grabow auf dem Ziegelei-Grunde des Franciscanerklosters, bei Prusisko nicht weit von der Warta, gegenüber Brzeznica, und bei der Stadt Warta unterhalb Sieradz in vereinzelten Partien vor. Gegen Osten von Widowa und Sieradz verhindern die Alluvionen die Verfolgung der Formation. Doch tritt sie an der Pilica über dem Jurakalk von Brudzowice und Pieklo wieder sehr bedeutend auf. Sie zeigt sich hier östlich von Wolborz besonders auf den Gütern des Grafen Ostroski um Tomaszow und Ujazd, bei Lubochnia, an beiden Ufern der Pilica bei Inowlodz, und verbreitet sich von da südwärts in der Richtung gegen Opoczno, doch verhindert die Sandbedeckung genaue Gränzbestimmungen.*)

---

*) Wenn Hr. v. Oeynhausen a. a. O. S. 365 anführt, dafs das Thoneisensteingebirge auch bei Konski, Drzewica, Gielniow, Kerytkow, Przysucha vorkomme, so ist diefs ein Irrthum, der schon in mehreren geognostischen Lehrbüchern (von Reufs, Schubert etc.) abgedruckt ist, denn man hat damit den ei-

Auf der Nordseite der Pilica ist das aufgeschwemmte Land ebenfalls sehr mächtig, und unsere Formation kommt defshalb darunter in der grofspolnischen Ebene ebenfalls nur auf vereinzelten Punkten zum Vorschein. Diefs ist der Fall bei Czerwonka zwischen Ujazd und Rawa, von Pędkow bis in die Gegend von Brzeziny, bei Pabianice, im Dombrowaer Forst, eben so bei Bielowe, bei Gora im Domänenamt Kasten, beim Städtchen Dulsk und im Dorfe Czerwona-wies. Ja selbst noch viel weiter nordwärts bei Wroclawek an der Weichsel zeigen sich Spuren derselben Formation.

Der Eisensandstein, der ein Glied dieser Formation ausmacht, findet sich aufserdem noch in Polen hier und da auf zerstreuten Punkten, als zwischen Pelczyca und Slupia und beim Korczma von Slupia auf dem Wege von Przedborz nach Lopuszno, eben so zwischen Wieloborowice und Snochowice unweit Lopuszno,*) ferner zwischen den Dörfern Rembow und Sadków auf dem Wege von Raków nach Lagów, und endlich beim Städtchen Rochów an der Weichsel.

In Schlesien mag sich diese Formation aus der Gegend von Kreuzburger Hütte über Karlsmarkt durchs Oderthal hindurchziehen, denn bei Schurgast, Koppen und Brieg geht der dazu gehörige blaue Letten zu Tage, doch ist sie hier überall mit Alluvionen bedeckt, bis sie zwischen Oppeln und Falkenberg bei Seifersdorf, Schiedlow und Brande frei zu Tage geht. Wahrscheinlich ist sie weiter im Süden zwischen den Sudeten und dem oberschlesischen Muschelkalkgebirge in den Gegenden von Klein-Strelitz, Ober-Glogau, Kosel, und südlich von Slawenzitz wieder nur unter Alluvionen verborgen, bis sie bei Kieferstädtel im höhern Niveau wieder zu Tage geht. Von da an ist sie über Pilchowitz, Rybnik bis Loslau verbrei-

---

sensteinreichen weifsen Liassandstein verwechselt, der in jener Gegenden herrscht, und den ich schon im VI. Capitel ausführlich geschildert habe.

*) Auch beim Dorfe Przylogi zwischen Konski uud Kielce findet sich ein eisenschüssiges Kieselconglomerat, das vielleicht hierher gehört, denn dieses ist dem dort herrschenden weifsen oder Liassandstein fremd.

tet und umgibt fast ringsum die Partie des Steinkohlengebirgs bei Birdultau und Ridultau.

Die Gränzen der Formation ins Specielle zu bestimmen, ist unmöglich, weil sie zu oft mit Alluvionen bedeckt ist; nur da, wo sie an den Jurakalk angränzt, läfst sich die Gränze mit mehr Genauigkeit angeben, und diefs habe ich auf meiner geognostischen Generalkarte so gut als möglich ausgedrückt.

Der Flächenraum, den die Formation, so weit als sie über Tage wirklich sichtbar ist, einnimmt, beträgt in Polen circa 55, in Schlesien 45, zusammen 100 geographische Quadratmeilen, und ist mithin schon sehr ansehnlich.

## §. 172.

### *Allgemeine Charakteristik und Zusammensetzung der Formation.*

Wenn die Jurakalkformation ein sehr einförmiges Gebilde von Kalk darstellt, so ist diese Formation, die darauf unmittelbar folgt, fast ganz entblöfst von allen kalkigen Gesteinen, und nur als Nebenbestandtheil hat sich die Kalkerde darin noch in unbedeutender Quantität fortgebildet. Dagegen sind Letten (mehr und weniger schieferiger Thon) und Sand die herrschenden Gesteinsmassen, der letztere oft ohne alles Bindemittel, oder durch Eisenoxydhydrat und Kieselmasse zu sehr jugendlichen Sandsteinen conglutinirt. Der Letten ist fast nie ohne kohlig bituminöse Beimischung, und Flötze ausgezeichneter Moorkohlen begleiten ihn häufig. Eben so gehören Eisensteine zu den wesentlichen untergeordneten Massen, die sich theils als gelbe Eisenoxydhydrate, theils als kohlensaures Eisenoxydul stets gemengt mit Erden darstellen. Beide sind selbst als Bestandtheile der Letten-, Sand- und Sandsteinmassen fast überall in der Formation zu finden. Höchst interessant bleibt dabei das Verhältnifs, dafs der erhabene Zug des dolomitischen Jurakalks von Krakau über Pilica bis Wielun als eine Gränzscheide zweier verwandter Formationen dasteht, denn ostwärts von diesem hat sich nur Kreidenmergel (grobe Kreide) über dem Jurakalk gebildet, und die Letten- und Sandsteinbildung fehlt zwischen beiden; westwärts hingegen hat sich ebenfalls über dem Jurakalk bis

tief in Schlesien hinein nur die jetzt in Rede stehende Formation entwickelt, und die Kreide fehlt daselbst ganz bis auf wenige Spuren in Oberschlesien.

Die Felsarten, welche die Formation zusammensetzen, sind:

A. Thonige Massen, und zwar:
   1) rother und bunter Letten,
   2) blauer Letten (vorherrschend).

B. Sandige Massen:
   1) Roll- und Schwimmsand,
   2) graue und weifse schiefrige Sandsteine,
   3) brauner Eisensandstein,
   4) festes Kieselconglomerat.

Ferner erscheinen:

C. Als untergeordnete Massen:
   1) mergeliger Kalkstein,
   2) Moorkohlen und bituminöses Holz.
   3) Eisensteine (Sphärosiderit und Eisenniere).

Stellen wir diese so zusammen, wie sie in Hinsicht der Lagerung zusammen geordnet sind, wenn wir die Formation ganz im Allgemeinen betrachten, so ergeben sich drei verschiedene Gruppen. Von diesen ist in der Regel

die Gruppe der Moorkohlenflötze mit dem sie begleitenden schiefrigen Sandstein, Letten und wenigen Kalkflötzen die älteste. Ihr ziemlich gleichzeitig folgt:

die Gruppe des blauen Lettengebirgs mit den zahlreichen Eisensteinflötzen, und endlich

die Gruppe des Eisensandsteins die jüngste.

Doch mufs ich wohl bemerken, dafs diese Regel viele Ausnahmen darbietet; dafs auf manchen Punkten alle Glieder so unter einander geworfen sind, und so mannichfaltig abwechseln, dafs keine der Felsarten für relativ jünger oder älter als die andere mit Recht angesprochen werden kann. Eine solche abwechselnde Stellung einzelner Formationsglieder oder Schichten darf aber um so weniger befremden, da wir sie auch anderwärts in den Gebilden über dem Jurakalk antreffen.

## §. 173.

## *Petrographische Schilderung der Felsarten.*

### 1) Der bunte Letten.

Schon oben §. 160 habe ich bei der Schilderung der bunten oolithischen Breccien, welche die oberste Gruppe des Jurakalks zwischen Siewirz, Kozieglów und Mrzyglód bilden, gezeigt, dafs zunächst darüber ein blutrother schieferiger Letten liegt, der meistens auch grünliche Streifen zeigt. Diese bunten, vorzüglich blutrothen Letten sind in den Gegenden von Kromolow, Mrzyglód, Siewirz und Kozieglów als die älteste Schicht des Moorkohlengebirgs zunächst über dem Jurakalk zu betrachten. Aufser den schon oben genannten Punkten ihres Vorkommens mufs ich hier noch anführen, das Dorf Wisoka unweit Chrusczobrod und das flache Thal zwischen Niegowonice und Lęka. In dem letztern geht der bunte Letten fast überall zu Tage, ist nicht blofs roth, sondern auch grünlich, grau, bläulichgrau, und schliefst zwischen sich dünne Schichten von weifsem und röthlich gefleckten mergeligem Kalkstein ein.

Von Kozieglów nördlich gegen Czenstochau und Wielun habe ich diesen bunten Letten nicht weiter gefunden, wahrscheinlich defshalb, weil hier der Jurakalk schon tiefer liegt, und wo er sich auch heraushebt, zu mächtig mit dem obern blauen Letten bedeckt ist.

### 2) Der blaue Letten.

Das mächtigste und am meisten verbreitete Glied unserer Formation ist der sogenannte blaue Letten. Es ist ein fettiger, bläulichgrauer, unvollkommen schieferiger Thon, welcher frisch aus der Erde gegraben und, so lange er feucht ist, eine dunkle Farbe hat, an der Luft liegend aber schieferig zerspaltet, und darauf zu einer lichtgrauen, unfruchtbaren Erde zerfällt. Kohlensaurer Kalk ist demselben im frischen Zustande stets beigemengt, denn er braust stets mit Säuren, und Hrn. v. Oeynhausen's Angabe, dafs er selten Kalk enthalte, ist nicht richtig. Zugleich ist er stets mit wenig kohlensauerm Eisenoxydul und mit einer kohlig

bituminösen Substanz gemengt. Die höhere Oxydirung dieser beiden letzten Beimengungen und die Auflösung und Auslaugung des kohlensauern Kalks durch die atmosphärischen Gewässer bedingen dessen Zerfallen und Bleichen an der Luft. Gebrannt wird er fast weifs oder lichtröthlich, indem die kohlige Beimengung verzehrt wird, und das Eisenoxydul in Oxyd sich umwandelt. Im frisch gegrabenen Zustand ist er unbrauchbar zu technischem Gebrauch, aber nach jahrelanger Verwitterung gibt dieser Letten, z. B. bei Panki und Konopisko, sehr guten Thon zu feuerfesten Ziegeln und zum Zumachen der Hohöfen. Der kohlensaure Kalkgehalt mufs mithin durch die vorangegangene Verwitterung und Auslaugung zum gröfsten Theil verschwunden seyn. Sehr oft ist der blaue Letten mit feinem Sand gemengt, mit dem er abwechselt; seltener ist er durch Beimengung von mehr Eisenoxydhydrat gelblichgrau und gelblichbraun gefärbt; stets wirkt er in der Grube wie Salzthon und andere bituminöse Thonarten eudiometrisch, und erzeugt daher schlechte, stockende Grubenwetter.

Dieser Letten ist die Lagerstätte der zahllosen Eisensteinlagen, welche diese Formation so sehr auszeichnen, und von denen bald ausführlicher gesprochen werden wird. Aufserdem finden sich darin aber auch andere fremdartige Mineralien. Zu diesen gehört vor allen der Schwefelkies. Gemeiner Schwefelkies ist selten, dahingegen Strahl- und Leberkies (sogenannter Wasserkies) aufserordentlich häufig. Er findet sich in Kugeln, cylindrischen, knolligen und ästigen Gestalten im Letten zerstreut, welche auf der Oberfläche zuweilen die ungleichschenkelige vierseitige Pyramide des prismatischen Eisenkieses zeigen. Am häufigsten fand ich diesen Kies unweit der Moorkohlenflötze von Kromolow und Rokitno, über den Eisensteinlagen bei Jaworznik unweit Zarki, bei Nieborow unweit Tomaszow, und in Schlesien soll er bei Koppen unweit Brieg in Kugeln sich ebenfalls häufig zeigen.

Ein zweites dieser Mineralien ist der Gyps. Er ist ein blofses secundäres Erzeugnifs der zersetzten Schwefelkiese, deren Schwefelsäure den kohlensauern Kalk des Let-

tens ergriff und in Gyps umwandelte. Nirgends bildet er deſshalb eigene Schichten, sondern er liegt bloſs in Knollen und einzelnen Krystallen darin. Die Krystalle sind oft groſs und ausgezeichnet, und jene Knollen ebenfalls bloſs Combinationen mehrerer Krystalle. Die Gegenden von Panki, Przystan, Kowale, Krzyworzeka, Strojec in Polen, von Koschentin und Kreuzburg in Schlesien bieten dieses Vorkommen oft dar.

Aeste und Stämme von dikotyledonischen Bäumen, verwandelt in bituminöses Holz, Braun- und Moorkohle, seltener in Schwefelkies, sind in dem blauen Letten ebenfalls häufig. Das schönste bituminöse Holz in groſsen, mit der Axt spaltbaren Stücken liegt in einem Letten, der kleine Mulden über dem dolomitischen Jurakalk im Dorfe Pynczyce bei Siewirz ausfüllt. Es ist so häufig, daſs es der dortige Dorfschmied ausgräbt, um es in seiner Schmiede mit zu verwenden. Andere dergleichen bituminöse und verkieste Hölzer finden sich im Letten bei Kromolow, Wisoka, über den Eisensteinen von Panki und Kowale, und in Schlesien auf mehreren Punkten.

Die Umwandlung des Holzes in Schwefelkies ist unter andern bei Panki sehr ausgezeichnet, und dabei die Holztextur noch erhalten. Noch merkwürdiger ist das Vorkommen von Bleiglanz innerhalb bituminöser Holzstämme bei Koschentin, Kochanowitz und Ludwigsdorf in Schlesien. Gewiſs wieder ein schöner Fingerzeig, wie der organische Körper auf Bildung eines unorganischen von ganz entgegengesetzter Natur gewirkt hat.

Ferner führt Hr. v. Oeynhausen an, daſs Geschiebe von Kieselschiefer, Hornstein, Feuerstein, Quarz, Porphyr, Kalkstein und Basalt sehr häufig, ferner ein Hirschgeweih und selbst eine eiserne Pfeilspitze in Schlesien in diesem Letten vorkämen und vorgekommen wären. Die letztern beiden Körper muſs ich geradezu in Zweifel ziehen, denn ich werde später nachweisen, daſs die Versteinerungen dieser Formation auf eine ganz andere Periode als die der Alluvionen hinweisen; gewiſs hat dabei eine Verwechslung mit Alluvionen statt gefunden, die das Lettengebirge fast immer bedecken. Was aber jene Geschiebe anlangt, so muſs ich gleichfalls erklären,

dafs ich auf den vielen Punkten, wo ich den blauen Letten dieser Formation in den Gruben bei Kromolow, Rudnik, Zarki, Panki etc. beobachtete, nie dergleichen Geschiebe darin fand; auch hier mag eine Verwechslung statt gefunden haben, indem allerdings mancherlei Geschiebe in dem Sand und den quarzigen Conglomeraten über dem blauen Letten sich finden; von diesen aber gehören blofs die Quarz- und Feuersteingeschiebe in den Conglomeraten noch zu dieser Formation, alle andern liegen zerstreut im Sande der Alluvionen, und nur die Annahme, dafs das Thoneisensteingebirge selbst zum aufgeschwemmten Lande gehöre, hat Hrn. v. Oeynhausen veranlassen können, diese Geschiebe unserer Formation beizuzählen.

### 3) Roll- und Schwimmsand.

Der lose Sand, welcher den blauen Letten oft bedeckt, und z. B. bei Siewirz oder zwischen Kromolow, Niegowonice und Blendow grofse Sandsteppen bildet, gehört nicht zu dieser Formation, denn er enthält Urgebirgsgeschiebe, die dem blauen Lettengebirge fremd sind. Dahingegen wechselt der blaue Letten sehr oft mit Sandlagen, die theils aus trockenem Rollsand, theils aus sehr wasserreichem Schwimmsand (*Kurzawka*) bestehen, und die bergmännischen Versuche haben kennen gelehrt, dafs der 10, 20 und 30 Lachter mächtige Letten sehr häufig auf solchem Schwimmsand aufruht. Dieser ist meistens grau, sehr feinkörnig, mit etwas Thonmasse gemengt. Es ist ein Sandstein ohne Bindemittel, denn in und mit ihm finden sich auch feste Sandsteinschichten. Für den Bergbau ist er sehr gefährlich, denn er führt nicht allein starke Wasser den Grubenbauen zu, sondern dringt selbst mit solcher Gewalt durch Bohrlöcher und Schächte empor, dafs dadurch schon auf vielen Punkten die tiefere Aufsuchung und Gewinnung der Eisensteine verhindert wurde. Der trockene Sand dieser Formation ist theils ein weifser, sehr feiner Rollsand, theils, und noch häufiger, ein ockergelber und gelblichbrauner eisenockeriger, schwach zusammen gebackener Sand, der mit Eisensandstein und Letten wechselt, und meistens den obern Theil der Formation bildet, z. B. bei Inowlodz am Capellenberge, oder bei Truskolasy und Przystan bei Panki.

### 4) Grauer und weifser Sandstein.

Sandsteine, welche nicht aus blofsem, durch Eisenoxydhydrat verbundenem Sande bestehen, sondern den Sandsteinen älterer Formationen ähneln, sind im Moorkohlen- und Lettengebirge selten. Hierher gehören aber:

a) der Sandstein von Kaminitz bei Woschnik in Schlesien. Er liegt höchst wahrscheinlich unmittelbar auf dem Jurakalk, der bei Lubschau zu Tage geht. Der Sandstein ist gelblichweifs, feinkörnig, braust etwas mit Säuren, ist in mächtigen horizontalen Schichten gelagert, die rhomboëdrisch zerspalten sind, und dürfte dem Quadersandstein am meisten entsprechen.

b) Der Sandstein bei Inowlodz. Der Jurakalk endigt sich an der Südseite der Pilica bei Bialobrzegi und an der Nordseite nahe bei Inowlodz, und über ihm erscheint zunächst ein weifser, milder, mit vielen Glimmerschüppchen gemengter Sandstein. Gegen Osten von Inowlodz bildet der Kalkstein noch einzelne Hügel bei Lysiączna; dagegen erhebt sich der Sandstein gegen Osten beim Dorfe Rzenslowice (oder Rządlowice), ist gelblichgrau, ziemlich hart, und ward bei den von der preufsischen Regierung am Capellenberge bei Inowlodz angestellten Schürfungen als die nicht durchteufte Unterlage der eisenerzführenden Schichten gefunden. An der Südseite der Pilica, westlich von der Stadt, steht dieser Sandstein ebenfalls frei zu Tage, bildet 1—3 Fufs starke Schichten, enthält ebenfalls viele Glimmerschüppchen, ist theils weifs, theils gelblichgrau, wechselt mit einigen bläulichen Lettenlagen, welche Eisensteinflötze und schwache Kohlenstreifen einschliefsen, und ist zuweilen mit Schwefelkies durchdrungen. Von dem weifsen Liassandstein der Gegenden von Konski etc. weicht er durch seinen Glimmergehalt ab, und noch mehr spricht für sein jüngeres Alter der Umstand, dafs der damit vorkommende Eisenstein oft thierische Versteinerungen enthält, und dafs er mit jenem Sandstein- und Lettengebirge am Nord-Ufer der Pilica zusammenhängt, welches dort ganz bestimmt dem Jurakalk aufgelagert ist.

c) Zu derselben Bildung gehört ferner der Sandstein bei Nagorzyce und Kloster Anna, nahe an der Pilica. Zwischen den Dörfern Smalszowice-male und Nagorzyce, besonders am

östlichen Pilica-Ufer bei Smordzewice kommt ein gelblichgrauer mit Glimmer gemengter feinkörniger thoniger Sandstein vor, dessen Schichten 1—4 Fuſs mächtig sind. Am Ausgehenden ist das Gestein sehr mürbe, aber tiefer hat man es ziemlich fest gefunden. Zwischen Brzustówka und Nagorzyce, nahe am letztern Dorfe, geht derselbe Sandstein in Felsen zu Tage, ist hier dem Quadersandstein sehr ähnlich, und zieht sich östlich fort, so daſs man ihn zwischen Kloster Anna und Bialobrzegi wieder antrifft. Ueber dem Sandstein liegt bei Kloster Anna und zwischen Nagorzyce und Smalszowice-male längs den Pilica-Ufern ein sandiges, weiſses, ebenfalls glimmeriges Thongestein, das mitunter von Chlorit grün gefärbt ist, an der Zunge hängt, nicht mit Säuren braust, Schnecken-Versteinerungen enthält, in Schichten von ½—4 Fuſs Stärke abgetheilt ist, die gegen Osten fallen, und an 12 Lachter Mächtigkeit besitzt. Ueber ihm liegt der gelbe fast zu festem Sandstein zusammengebackene Sand, der die Eisensteine dieser Gegend begleitet. Dieser Sandstein und Thonstein liegen wohl höchst wahrscheinlich über dem Jurakalk von Brzustówka und gehören also, wie der Inowlodzer Sandstein, zu der Formation, von der jetzt die Rede ist.

d) Im Walde von Rokitno bei Kromolow kommt über den Moorkohlenflötzen ein grauer, schieferiger, mit Glimmer gemengter, und mit Adern von Pechkohle durchzogener Sandstein vor, der dem gemeinen Kohlensandstein sehr ähnelt. Ein ähnlicher mit Kohle gemengter Sandstein fand sich auch mehrmals unter den Pankier Eisensteinflötzen bei den Bohrversuchen. Auf andern Punkten und vorzüglich im Walde von Wisoka wird solcher Sandstein grobkörniger, ist mit Schwefelkies durchdrungen, bekommt kieseliges Cement, und verliert den schieferigen Charakter.

e) Im Kromolower Wald kommt im Letten über den Moorkohlen ein anderer, röthlicher und gefleckter, poröser und sehr kalkiger Sandstein vor, der mit viel Kalkspathadern durchdrungen ist.

f) Endlich gehört hierher der schon §. 160 erwähnte graue, feinkörnige, kalkige Sandstein, der bei Pynczyce unweit Siewirz über den bunten oolithischen Breccien des Jura-

kalks liegt, bituminöses Holz und Faserkohle einschliefst, und das unmittelbare Liegende des eisenreichen blauen Lettengebirgs bildet. Ein ähnlicher feinkörniger Sandstein, der im rothen Letten bei Mrzyglód inneliegt, ist roth gefärbt und schieferig, und hat dann manche Aehnlichkeit mit älteren Sandsteinarten im Keuper und der bunten Sandsteinformation.

### 5) Der Eisensandstein.

Sehr charakteristisch für dieses Gebilde ist der Eisensandstein, der ächte englische *Ironsand* — d. h. ein in der Regel durch braunes Eisenoxydhydrat fest conglutinirter Quarzsand, der nie aus Krystallen, sondern immer aus wirklich abgerundeten Quarzkörnern besteht, und worunter auch grofse Rollkiesel gemengt sind. Auf manchen Punkten ist an die Stelle des Eisenoxydhydrats ein rothes Eisenoxyd getreten, das sich selbst als ein eisenschwarzer, krystallinischer Eisenglimmer ausgebildet hat, der alle Sandkörner umgibt. In diesen Fällen hat das Gestein selbst eine eisenschwarze Farbe, wie z. B. bei Nierada unweit Mrzyglód, oder eine dunkel blutrothe, wie z. B. zwischen Siedlec und Zawada unweit Czenstochau. Höchst merkwürdig ist in diesem so jugendlichen Gebilde die Erscheinung, dafs dennoch manche solche Sandsteinlagen eine ausgezeichnet nierförmige Oberfläche haben. Der mechanisch zusammengebackene Rollsand kann unmöglich eine selbstständige Gestaltung annehmen; sie mufs also abstammen vom braunen Eisenoxydhydrat, das auch hier nach der ihm eigenthümlichen Gestaltung strebte, als es den Sand durchdrang und in sich einschlofs. Wirklich sind auch manche Lagen so eisenreich, dafs man sie für sandigen Brauneisenstein nehmen kann, und selbst dünne Lagen von faserigem Braunglaskopf haben sich, obwohl selten, darin ausgebildet. Meist hat das Gestein eine grofse Festigkeit, und nur mit der Abnahme des Eisengehalts verläuft es sich bis in braunen und gelben lockern Sand. Häufen sich die gröfsern Rollkiesel darin an, so entsteht ein sehr fester Puddingstein, wie z. B. zwischen Panki und Stany, bei Wisoka, Krzemionda, Dzychciarz unweit Siewirz, *) zwischen Inowlodz

*) Hr. v. Oeynhausen irrte sich, wenn er statt Wisoka: Wisozka, statt Dzychciarz: Dzichecize, und statt Zasdorsz: Zombkowice schrieb.

und Opoczno, bei Slupia, unweit Lopuszno. Fehlt diesem Gestein das Bindemittel, so stellt es sich als ein grober, loser, eisenschüssiger Kieselgrufs dar, wie z. B. zwischen Poremba und Mrzyglód.

Nur selten bildet der Eisensandstein einen fest anstehenden lagerhaften oder geschichteten Sandstein, doch ist diefs der Fall bei Prauska und Landsberg, an der schlesischen Gränze, bei Nierada, unweit Mrzyglód, bei Hadlup und Mierzęcice, unweit Siewirz, und auf der Höhe des Capellenbergs bei Inowlodz. Meistens bildet er im Sande und auf dem Sande lose herumliegende plattenförmige Schalen und Bruchstücke, welche offenbar Trümmer einst zusammenhängender Schichten bildeten, die mit losem Sand abwechselten, und daher durch die Wirkung späterer Fluthen leicht zerbrochen und durcheinander geworfen wurden. In dieser Art bedeckt er die Hügel und Höhen, zu denen sich die Formation erhebt, und wurde daher wohl auch mit den ihn begleitenden sandigen Eisensteinen und Eisennieren für eine jüngere Bildung als die Eisensteine im blauen Letten angesprochen; allein es findet sich Eisensandstein auch unter dem blauen Letten; die Eisensteine schliefsen gleiche Versteinerungen, wie jene im blauen Letten ein, und sie müssen daher sammt dem Eisensandstein zu derselben Formation gerechnet werden. — Auf solche Art bedeckt der Eisensandstein die Gegenden von Kozieglow und von da bis Olstyn und Czenstochau, zwischen Rosenberg und Lublinitz, die Höhen von Stany, Przystany, Dankowice und Truskolasy bei Panki, die Felder zwischen Dęba, Gielczów und Inowlodz, die Höhe zwischen Nowa-wies und Sadowie bei Siewirz und mehrere Punkte um Mrzyglód und Poremba.

### 6) Kiesel-Conglomerat.

Dem eisenschüssigen Puddingstein nahe verwandt, ist ein sehr festes Kieselconglomerat, in welchem Quarz-, Jaspis- und Feuersteingeschiebe durch fettig-glänzenden Quarz sehr innig conglutinirt sind. Ich habe es stets nur in einzelnen losen, aber grofsen Blöcken über blauem Letten oder im Sande dieser Formation angetroffen. Eisenoxydhydrat ist daraus verschwunden, zuweilen verschwinden auch alle Rollkiesel dar-

aus, und es stellt sich reiner Quarz dar, von hohlen Pflanzenstängel-Abdrücken durchzogen, dem quarzigen Sandstein der Braunkohlenformation oder dem fälschlich sogenannten Trappsandstein der Wernerschen Schule gleich. So findet es sich ausgezeichnet am Fufse des Jurakalkbergs bei Wisoka, in der Nähe der dortigen Moorkohlenflötze, bei Krzemionda, unweit Siewirz, bei Sulikow und Siewirz selbst, am häufigsten zwischen Niegowonice und Lęka über dem bunten Letten sehr grobkörnig und fest, ferner auch bei Myslów und Kozieglow, und zwischen Lopuszno und Przedborz. Dieser Quarz, die nierförmige Gestaltung des Eisensandsteins, die Bildung von Eisenglimmer und Glaskopf darin, und die Bildung der Sphärosiderite, beweisen recht lebendig, wie in den jüngsten Flötzgebirgen chemische Thätigkeiten zuweilen auch die mechanischen überwanden, und niemals ganz erloschen.

## §. 174.

## *Die untergeordneten Massen.*

### 1) Mergeliger Kalkstein.

In dem rothen und bunten Letten, welcher den Jurakalk mit unserer Formation verbindet, scheiden sich noch einzelne Kalkschichten aus; diese sind von mergeliger Beschaffenheit, lichtgrau oder röthlich und grünlich gefleckt, und brechen plattenförmig. Sie ähneln dem mergeligen Jurakalk, und ich habe sie besonders ausgezeichnet angetroffen in der Niederung zwischen Niegowonice und Lęka, und in der Nähe der Kromolower Kohlflötze.

### 2) Moorkohlenflötze.

Als das Fürstenthum Siewirz unter dem Namen Neuschlesien vom Jahre 1795 bis 1807 unter preufsischer Hoheit stand, erregten die Kohlflötze, welche unsere Formation einschliefst, zuerst Aufmerksamkeit, und gaben Anlafs zu ziemlich ausgedehnten Schürfungen. In neuerer Zeit ist der Reichthum der Formation daran noch mehr erkannt worden, und sie müssen als ein charakteristisches Eigenthum derselben erkannt werden, wefshalb ich auch die Benennung der Formation davon mitentlehnte. Es ist jetzt anerkannt, dafs in den

Gegenden zwischen Kromolow, Siewirz und Kozieglow, vorzüglich in den Thälern der Warta, Mastonica und Czerny Przemsa fast überall ziemlich mächtige Moorkohlenflötze existiren, dafs sie hingegen weiter gegen Norden zwar nicht fehlen, aber meist nur wenige Zolle Mächtigkeit erlangen, wie in den Gegenden von Zarki, Czenstochau, Panki bis gegen Wielun. Es ist sehr schwierig, jene Flötze abzubauen, weil sie alle in den flachen sumpfigen Thälern und Niederungen liegen. Nur mit Dampfmaschinen ist hier dauernde Wasserhaltung möglich. Der immer mehr zunehmende Holzmangel jener Gegenden wird aber gewifs in der Zukunft auch ihren lebhaftern Angriff herbeiführen.

Der erste Punkt, wo diese Flötze bekannt wurden, war das Dorf Blanowice bei Kromolow, wo die Bohrversuche wenige Lachter unter Tage unter Sand und Letten ein 36 bis 38 Zoll und tiefer noch ein 6 bis 8 Zoll mächtiges Flötz kennen lehrten, welche h. 7,7 streichen und 6 bis 8° gegen N. fallen.

Ein zweiter, lange bekannter Punkt ihres Vorkommens ist das Dorf Poremba, oberhalb Siewirz. Hier bebaute man zur preufsischen Zeit nahe am Dorfe unter $3\frac{3}{4}$ Lachter mächtigem Letten ein 40 Zoll mächtiges Kohlflötz, und einige 100 Lachter weiter gegen Norden ein zweites. Das erstere hat man in neuerer Zeit auch oberhalb Poremba, nahe an der Kromolower Gränze, mit derselben Mächtigkeit wieder gefunden, wo es jetzt bebaut wird. Auch bei Dzychciarz hat man es aufgefunden, wo es gegen Nordost fällt, und durch einen kleinen Stollen gelöst ist. Die Zusammensetzung des Gebirges ist in diesen Gegenden folgende:

**Bei Blanowice (preufsische Versuche).**

Bohrloch Nr. 1.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Gelber Letten . . . . | „ | L. 50 | Z. |
| Weifser Laufsand . . . | „ | — 8 | — |
| Blauer Letten . . . . | „ | — 10 | — |
| Gelber Letten . . . . | „ | — 10 | — |
| Blauer Letten . . . . | 1 | — 22 | — |
| Kohlflötz . . . . . | „ | — 32 | — |
| Weifser und blauer Letten | „ | — 60 | — |
| 2te feste Kohle . . . | „ | — 6 | — |
| gelber Letten . . . . | „ | — 60 | — |
| Summe | 4 | L. 18 | Z. |

| Bohrloch Nr. 11. | | | | Bohrloch Nr. 8. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Weifser Sand . | „ | L. 40 | Z. | Gelber Sand . | „ | L. 60 | Z. |
| Blauer Letten . | 1 | — 30 | — | Weifser und gelber | | | |
| Kohlflötz . . | „ | — 38 | — | Sand . . . | 1 | — — | — |
| Grauer Letten . | „ | — 60 | — | Blauer Letten . | 2 | — 40 | — |
| 2ter Kohlflötz . | „ | — 8 | — | Fester Jurakalk- | | | |
| Gelber Letten . | „ | — 20 | — | stein . . . | „ | — 6 | — |
| Summe | 3 | L. 36 | Z. | Summe | 4 | L. 26 | Z. |

## Bei Poremba.

| Nahe am Dorfe. | An der Kromolower Gränze. |
|---|---|
| Dammerde — | Grauer Letten 2 L. |
| Blauer Letten 3 L. | Kohlflötz 40 Z. |
| Schiefriger Letten 60 Z. | Schieferletten 20 Z. |
| Kohlflötz 40 Z. | Sandstein — |
| Schieferletten — | |

## Bei Dzychciarz, unweit Poremba.

| | |
|---|---|
| Dammerde — | mit schwachen Kohlschmitz- |
| Rother Letten 1 L. | chen 4 L. |
| Blauer Letten 40 Z. | Sandstein von unbekannter |
| Kohlflötz 40 Z. | Mächtigkeit. |
| Schieferthon und grauer Letten | |

Weiter im Mastonica-Thal abwärts nahe bei Siewirz, bei Piwonia, fanden sich ebenfalls Kohlenspuren, und man stiefs zur preufsischen Zeit mehrere Bohrlöcher, welche kein günstiges Resultat gaben, wahrscheinlich weil man sich zu nahe am Ausgehenden gelagert hatte; sie zeigten aber genau dieselbe Zusammensetzung des Moorkohlengebirges, wie bei Blanowice, denn es durchbohrte:

| Bohrloch Nr. 2. | | | | Bohrloch Nr. 5. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grauen fein. Sand | „ | L. 50 | Z. | Röthlichen Letten | 1 | L. — | Z. |
| Weifsen Letten . | „ | — 20 | — | Grauen Sandstein | 1 | — 40 | — |
| Grauen Schiefer | „ | — 10 | — | Blauen Schiefer | 2 | — — | — |
| Weiches Kohl . | „ | — 5 | — | Festen grauen | | | |
| Grauen Schiefer | „ | — 50 | — | Sandstein . | 2 | — 40 | — |
| Schiefer mit Kohl- | | | | Blauen Schiefer | 2 | — — | — |
| spuren . . | „ | — 12 | — | Grauen lockern | | | |
| Weifsen Sand . | „ | — 6 | — | Sand . . . | „ | — — | — |
| Weifsen Letten | „ | — 40 | — | Summe | 9 | L. — | Z. |
| Grauen Letten . | 3 | — 53 | — | | | | |
| Rothen Letten . | 2 | — 40 | — | | | | |
| Summe | 8 | L. 46 | Z. | | | | |

Wenig entfernt von diesen Punkten fand man nahe an der Stadt Siewirz an der obern Brücke über die Przemsa, 8½ Lachter unter Tage ein ¾ bis 1 Lachter mächtiges Moorkohlenflötz im Jahre 1822, das jetzt auch etwas bebaut wird.

Von Siewirz nördlich, bei Zelislawice, stiefs die preufsische Bergbehörde im Jahre 1803 sechs Bohrlöcher, welche aber blofs den rothen Letten bis auf den darunter liegenden Jurakalk durchschnitten, ohne Kohlen anzutreffen; dennoch ist das Gebirge auch in dieser Gegend nicht ganz kohlenleer, wie das bituminöse Holz in Pynczyce und das sonderbare Kohlenvorkommen bei Brudzowice beweist. Am Fufse des Berges, worauf dieses Dorf steht, geht der rothe Letten des Moorkohlengebirges zu Tage, und ruht auf erzführendem Muschelkalk (Dachgestein). Auf der Kuppe des Berges, gleich neben dem alten hiesigen Bleibergbau, am westlichen Ausgange des Dorfes, sieht man eine kleine Vertiefung in einem Garten, und in dieser 2 Schürfe, die man auf Kohlen abteufte. Der eine wurde 9 Lachter tief durch schwarzen und blauen, mit Kohlenbrocken gemengtem Letten abgeteuft, bis man den Kalkstein erreichte; der zweite war nicht so tief, und traf im blauen Letten eine 3 Zoll starke Lage von Moorkohle. Das Ganze ist hier, sonderbar genug, auf dieser Höhe in einer engen Schlucht oder vielmehr Spalte des Muschelkalks eingezwängt, denn in dem ersten Schurfe bestand der eine Stofs aus einer seiger niedersetzenden Kalksteinwand.

Viel reicher an Moorkohlen ist in neuerer Zeit die Gegend von Kromolow befunden worden. Hr. v. Gostkowski, Besitzer dieses Gutes, liefs 1 Meile von Kromolow, südwestlich im Mastonica-Thal im Waldreviere Dombrowica, wo die Territorien von Kromolow, Rokitno und Poremba zusammenstofsen, in den Jahren 1822 und 1823 Versuche anstellen, welche die Anwesenheit von 3 Kohlenflötzen unter einander darthaten. In dem abgeteuften Hauptschacht fand man vom Tage nieder:

22 Fufs blauen Letten,
4 Zoll milde Kohle,
12 Fufs schwärzlichen Letten,
5 Zoll Kohle,

7 Fufs schwärzlichen Schieferletten,
5 Fufs 6 Zoll festes Kohlflötz
und darunter wieder Letten.

Dieses mächtige Kohlflötz scheint ziemlich horizontal zu liegen, aber doch kleine Muldungen zu machen, denn nicht weit von diesem Punkte fand man auf dem Territorium von Rokitno dasselbe Flötz, nur etwas schwächer, schon 2 Fufs unter Tage. Die Kohle ist hier ebenso, wie die bei Blanowice, Poremba, Siewirz und in der ganzen Formation, theils noch holzartig, dem bituminösen Holz ähnlich, zum gröfsten Theil aber eine feste, muschelig springende, schwach schimmernde Moorkohle, der aus dem nördlichen Böhmen ganz gleich, welche im Trocknen liegend ziemlich beständig ist, an der Luft liegend dem Regen und Sonnenschein ausgesetzt, aber schnell in würfelige Stücke zerfällt und lebhaft mit Flamme brennt. Ihre Güte wird vermindert durch den vielen Schwefelkies, der theils die Klüfte bedeckt, theils wie in dem blauen Letten in kugeligen und stalaktitischen Nieren mitten in der Kohle eingewachsen ist. Dennoch ist diese Kohle für ökonomischen Gebrauch zur Feuerung sehr anwendbar, und wird jetzt dazu bei Poremba und Kromolow bebaut.

Von Rokitno aus verbreiten sich die Moorkohlenflötze auch weiter aufs Gebiet von Niegowonice, wo man schon im Jahre 1803 unter Tage
60 Zoll blauen Letten,
$\frac{1}{2}$ bis 2 Lachter Letten mit Eisensteinen,
$2\frac{3}{4}$ bis $4\frac{3}{4}$ Lachter grauen Letten, und darunter
8 Zoll mächtige Kohle
fand.

Neuere Versuche haben auch hier mächtigere Flötze gezeigt, allein der starke Wasserzudrang hat den Abbau gehindert.

Bei Trzebiczka, zwischen Lęka und Wysoka, wurden im Jahre 1818 Versuche angestellt, welche ebenfalls das Daseyn von Kohlen nachwiesen:

**Bohrloch Nr. 1.**

Sand
blaue Kurzawka
grauer Letten
2 Zoll Kohle mit Schwefelkies
blauer Letten
grauer Sand
schwarzer Schieferthon
rother Sandstein

Ganze Tiefe 6 L. 31 Z.

**Bohrloch Nr. 2.**

Sand
blauer Letten
rother Letten

Tiefe 7 L. 25 Z.

**Bohrloch Nr. 4.**

Blaue Kurzawka
blauer, fester Letten
grauer Sandstein
rother, fester Sandstein

Tiefe 7 L. 40 Z.

**Bohrloch Nr. 5.**

Sand
Kurzawka
blauer Letten
10 Zoll Kohle
grauer Sandstein
fester, grauer Letten
weifser Jurakalk

Tiefe 6 L. 60 Z.

**Bohrloch Nr. 6.**

Kurzawka
grauer Letten
festes Kieselconglomerat
schwarzgrauer Letten
38 Zoll Kohle
1 Zoll Schwefelkies

Tiefe 3 L. 39 Z.

In dem Walde nordwestlich von Wysoka, wo unsere Formation sich so ausgezeichnet mit allen ihren Gliedern (rother, bunter und blauer Letten, Eisenniere mit Muschelversteinerungen, Eisensandstein und Kieselconglomerat) an dem Fufse der Jurakalkberge heraushebt, waren schon in früherer Zeit Baue auf Eisenstein im Gange gewesen. Im Jahre 1822 entdeckte man daselbst ebenfalls Flötze von Moorkohlen, die man durch einen nicht sehr zweckmäfsig angelegten Stollen lösen wollte. Dieser ist in dem flachen Thale des Chrusczobroder-Bachs angesetzt, ungefähr ¼ Meile von Wysoka gegen

Nordwest entfernt, und ist in der Richtung h. 4 gegen Nordost nach der Schlucht her angetrieben, welche Wysoka von Czękowice trennt. Die 186 Lachter lange Rösche ist in weifsen Sand getrieben, in welchem zugleich grünlicher und grauer Letten, grofse Blöcke und Knollen von Eisensandstein und grofse Stücke von Wasserkies vorkommen, die mit Sandkörnern gemengt sind. Der Stollen selbst steht ebenfalls in Sand, wechselnd mit Letten. In diesen unregelmäfsigen Schichten finden sich Massen von einem braun- und graugeflammten mürben Sandstein, der mit Adern von Pechkohle durchzogen ist. Vor dem Stollenort standen 1823 fester Quarzsandstein und Kieselconglomerat an, worin ebenfalls Knollen von Wasserkies eingewachsen waren. In dem losen, weifsen Sande kamen zugleich Massen von einem porösen, weifsen Quarz vor, der in Chalcedon übergeht, gemengt mit bräunlichem und grünem Letten, in welchem als Seltenheit Körner von Bleiglanz (keine Geschiebe) eingeschlossen waren. Zwischen allen diesen unregelmäfsig abgelagerten Massen sind drei Kohlflötze eingeschlossen, die ziemlich horizontal liegen. Das oberste, nahe unter Tage, war nur 6 Zoll stark, ½ Lachter tiefer lag ein zweites, 12 Zoll starkes, und endlich 7 Lachter unter Tage ein mächtiges Moorkohlenflötz, das nahe am Ausgehenden ½ Lachter stark war, nach dem Einfallenden aber 1 Lachter mächtig seyn soll.

Ferner hat man schwächere Kohlflötze angetroffen bei Zawiercze unweit Poremba, auf dem Grunde von Mrzyglód und unweit Miaczów. Weiter nördlich wurden 1803 in der Nähe von Wrzozków unweit Czenstochau Versuche auf Kohlen angestellt, und gaben folgendes Resultat:

**Bohrloch Nr. 1, an der Strafse von Kozieglow nach Czenstochau, unweit Ilutki.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Gelber und blauer Letten . . . . . | 1 | L. | 40 Z. |
| Blauer Letten und glimmeriger Schieferthon . | 6 | — | 40 — |
| Grauer Schieferletten . . . . . | 2 | — | 40 — |
| Feste Kohle . . . . . | „ | — | 10 — |
| Grauer Eisenstein . . . . . | „ | — | 10 — |
| Summe | 10 | L. | 60 Z. |

| Bohrloch Nr. 3. | | | | Bohrloch Nr. 6. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gelber Letten . | 1 | L. — | Z. | Gelber Letten . | 1 | L. — | Z. |
| Blauer Schiefer- | | | | Gelbes Eisenerz | „ | — 60 | — |
| thon . . . | 2 | — — | — | Letten . . . | „ | — 40 | — |
| Grauer Sandstein | 1 | — — | — | Eisenerz . . | „ | — 20 | — |
| Fester grauer | | | | Schieferletten . | 4 | — 40 | — |
| Schiefer . . | 3 | — 60 | — | Fester Sandstein | 4 | — — | — |
| Grauer fester Sand- | | | | Feste Kohle . | „ | — 13 | — |
| stein . . . | 3 | — — | — | Summe | 11 | L. 13 | Z. |
| Kohle . . . | „ | — 9 | — | | | | |
| Summe | 10 | L. 69 | Z. | | | | |

Darunter grauer fester Sandstein.

Bohrloch Nr. 9.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Blauer Letten . . . . . | 1 | L. — | Z. |
| Mildes Eisenerz . . . . . | „ | — 40 | — |
| Blauer Letten . . . . . | 1 | — — | — |
| Grauer fester Sandstein . | 5 | — — | — |
| GlimmerreicherSchieferthon | 4 | — — | — |
| Feste Kohle . . . . . | „ | — 8 | — |
| Summe | 11 | L. 48 | Z. |

Manche Bohrlöcher erreichten die Kohle nicht, weil man Schwimmsand anbohrte.

Im Jahre 1820 hatte man bei Pleszyn, nordwestlich von Czenstochau, auch einige Kohlenspuren gefunden; ein zum Versuche gestofsenes Bohrloch erreichte aber kein Kohlflötz, sondern blofs Eisensteine, als:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2 | L. 70 | Z. | gelben und blauen Letten, |
| — | — 10 | — | grauen Eisenstein, |
| 2 | — 10 | — | grauen Letten mit Schwefelkies, |
| — | — 3 | — | bräunliche Eisenniere, |
| 11 | — 70 | — | blauen Letten, darunter weifsen Laufsand, |
| 17 | L. 3 | Z. | in Summa. |

Es geht aus diesen Versuchen hervor, dafs in der Gegend von Czenstochau zwar noch Kohlenflötze existiren, dafs sie aber schon sehr schwach sind, und dafs dagegen die Mächtig-

keit des Sandsteins und die Menge der Eisensteine gegen die Gegend zwischen Kromolow und Siewirz zugenommen hat.

### 3) Die Eisensteine.

Viel wichtiger und häufiger sind die Eisensteine, welche diese Formation einschliefst, und man kann behaupten, dafs sie auf keinem Punkt ihres Vorkommens gänzlich fehlen. In den Gegenden, wo die Moorkohlenflötze vorzüglich vorkommen, liegen diese Eisensteine in deren Hangendem zerstreut; wo jene in Mächtigkeit und Menge abnehmen, nimmt der Eisenstein in Quantität zu, wie z. B. in den Gegenden von Mrzyglód, Wladowice und Kozieglow. Die wichtigsten Niederlagen davon sind aber in der Gegend von Czenstochau, Panki, zwischen da und Wielun, bei Inowlodz und sodann in Schlesien im Rosenberger und Kreuzburger Kreise, bei Falkenberg, Kieferstädtel etc. verbreitet.

Im Hangenden der Kohlflötze bei Kromolow, Rokitno, Niegowonice liegen im blauen Letten einzelne sphäroidische Nieren von thonigem Sphärosiderit zerstreut. Wichtiger sind die Eisensteine bei Poremba, welche daselbst nahe am Dorfe zwischen der ehemals betriebenen und jetzt bebauten Kohlengrube vorkommen. Es sind hier zwei Eisensteinlagen bekannt. Die obere mächtigere liegt nahe unter Tage unter blauem Letten, und besteht aus rothem Thoneisenstein, der aus zersetztem Sphärosiderit entstanden ist. Unter ihr liegt schwarzer Letten, der auf wasserreichem Sand aufliegt. In dem schwarzen Letten liegt die zweite Eisensteinlage. Sie besteht aus grofsen, sphäroidischen, nahe aneinander gereihten Knollen, von sehr ausgezeichnetem, dunkelm, thonigem Sphärosiderit. Diese Knollen und Kugeln sind im Innern meistens säulenartig zerspalten, die Zerspaltungsklüfte mit haarbraunem, faserigem, oder eigentlich dünnstängelig abgesondertem Spatheisenstein (kohlensaurem Eisenoxydul), ½ bis 1 Linie stark, bekleidet, und an der Oberfläche endigen sich die abgesonderten Stücke in kleine Rhomboëder. Diese Drusenhäutchen sind sehr oft taubenhälsig und pfauenschweifig bunt angelaufen, und geben dem Eisenstein ein vorzüglich schönes Ansehen. Auf diesem Spatheisenstein sind in den Spalten ferner zuweilen

krystallisirte braune Blende, krystallisirter Schwefelkies und Rhomboëder von Kalkspath und Braunspath aufgewachsen, und die ganzen Eisensteinknollen werden von Trümmern von schmalstrahligem, lichtgrünlich, weifs gefärbtem Arragon durchzogen. Diese Sphärosideritknollen vereinigen in sich mithin sehr interessante Mineral-Combinationen, sowohl in mineralogischer, als chemischer Hinsicht. Sehr selten sind hier in diesen Eisensteinen versteinerte Muscheln eingeschlossen, doch fehlen sie nicht ganz. Hüttenmännisch ist dieser Eisenstein zwar reich, denn er gibt geröstet an 50 Proc. Roheisen, allein er gibt wegen des eingemengten Schwefelkieses ein sehr zum Rothbruch geneigtes Stabeisen, und darf defshalb nicht allein verschmolzen werden. Aehnliche Sphärosiderite bilden Flötze im blauen Letten bei Zerkowice unweit Kromolow, bei Mrzyglódka, bei Miaczow, bei Wladowice und Zarki. In der Nähe des letztern Städtchens, im Dorfe Jaworznik, fanden sich in einem Schachte, den man 11 Lachter in blauen Letten abteufte, viele Knollen von Sphärosiderit, die, so wie der Letten selbst, sehr häufig dieselben schönen Versteinerungen, wie der Eisenstein bei Panki (Ammoniten, Trigonien, Venuliten, Bucarditen), einschlofs. Dieser eisensteinführende Letten ist hier, und ebenso bei Wladowice, in einem Busen des Jurakalksteins abgelagert. Beim Dorfe Parkoszowice bei Wladowice bildet der Sphärosiderit zusammenhängende Lagen, welche früher bebaut wurden. Beim Dorfe Rudnik unweit Wladowicè legt sich das Lettengebirge auf den bohnenerzführenden Jurakalk, und ist reich an Eisenstein. Aufser dem gewöhnlichen Sphärosiderit kommt hier ein dichter, grauer, mit Glimmer gemengter Thoneisenstein in zusammenhängenden Lagen vor, und auf ihm liegt ein ockergelbes, blasiges, aus Kalk und Eisenocker gemengtes Gestein, in welchem man fälschlich Gallmey zu finden hoffte. Es ist hier viel alter Bau auf Eisenstein, der auch jetzt noch gewonnen wird, und zahlreiche Sphärosideritstücke liegen selbst im Sande zerstreut:

Im Hangenden der bunten oolithischen Breccien und des Sandsteins bei Pynczyce liegt im weifsen und blauen Letten ein Flötz von vortrefflicher Eisenniere, die ebenfalls blofs

umgewandelter Sphärosiderit ist, zugleich damit findet sich Brauneisenstein, der selbst in Glaskopf übergeht. Diese Eisensteine werden noch jetzt bei Smodzowice und Będusz für den Hohofen von Miaczow gewonnen. Nach einem alten grofsen Haldenzug zu urtheilen, welcher sich von Będusz nördlich durch den Wald bei Stara hutta vorbei nach Kolstyn, Osiek, Myslow bis nach Markowice hinzieht, ist die Gewinnung früherhin noch viel ansehnlicher gewesen.

In der Gegend von Panki ist diese Eisensteinbildung nicht allein sehr verbreitet, sondern besonders gut bekannt worden, weil das Eisenhüttenwerk Panki die Aufsuchung und Förderung der Eisensteine auf mehreren Punkten erforderte. In dieser Gegend sind zwei verschiedene Niederlagen davon vorhanden. Die eine ältere gehört dem blauen Letten an, die andere relativ jüngere dem Eisensandstein. Die erstere besteht aus Sphärosiderit, und nur selten aus wahrer Eisenniere, die andere aus sandigen Eisennieren. Der Sphärosiderit ist theils gemeiner, dichter, thoniger, theils schuppiger Sphärosiderit, der im frischen Zustande von grauen Farben erscheint, und stets in runden, platt gedrückten Nieren im Letten inneliegt. Diese Nieren sind nur selten unter 2 Zoll im Durchmesser, meistens sind sie 4 bis 12 Zoll im Durchmesser, und liegen auf den abgeplatteten Seiten nahe neben einander, und bilden so eigene Lagen oder Flötze im Letten. So z. B. in Kostrzyn bei Panki 2 Lagen, die nur $^3/_4$ Lachter unter einander liegen. Wenn aber auch die Knollen nicht zu eigenen Lagen zusammengeordnet sind, so finden sie sich doch stets nur in gewissen $^1/_2$ bis 2 Lacht. mächtigen Lettenschichten zerstreut, und aufserhalb dieser ist kein Eisenstein anzutreffen. Selten ist in einer Gegend, wie z. B. in der von Rybnik, gar kein Eisenstein im blauen Letten vorhanden, oder der Reichthum daran ist doch in kurzen Distanzen so verschieden, dafs die Eisensteine nicht überall als bauwürdig betrachtet werden können. Die Nieren des Sphärosiderits sind theils ganz dicht im Innern, und dann schwer zersprengbar, oder sie schliefsen, wie bei Kostrzyn, im Innern einen Ammonit ein, oder sie sind, wie bei Poremba, innerlich prismatisch zerspalten. In diesen Spalten und in dem hohlen innern Raume

der Ammoniten finden sich kleine Rhomboëder von Eisenspath, häufige undeutliche Krystalle von schwarzer Zinkblende, ein Anflug von weifser Thonerde und grünlichweifser schmalstrahliger Arragon, zuweilen in nierförmiger Gestalt. Man führt auch Gallmey an, allein diesen habe ich nicht gefunden, und mufs glauben, dafs man Arragon mit Zinkspath verwechselt hat. Der schuppige Sphärosiderit von Malzdorf in Schlesien, ausgezeichnet durch seine lichte Farbe und grofse Reichhaltigkeit, ist im Innern immer zerborsten, und diese Klüfte mit kleinen, wasserhellen, glänzenden Krystallen belegt, von denen ich ihre wahre Natur nicht habe ausmitteln können, weil sie zu klein sind. Wenn die Sphärosiderite lange an der Luft liegen oder geröstet werden, so verlieren sie ihre graue Farbe, werden roth, und endlich wandeln sie sich durch Aufnahme von Wasser in gelbe Eisenoxydhydrate um. Das specifische Gewicht der Sphärosiderite ist ansehnlich und schwankt zwischen 3,3 und 3,55. Im rohen Zustand enthält der von Kostrzyn 39,20 bis 40,5 Proc. Roheisen; andere Arten sind etwas weniger, andere noch reicher, und werden in den Hohöfen im gerösteten Zustande zu 48 bis 54 Proc. Roheisen ausgebracht. Bei der Röstung verlieren sie gegen den frischen Zustand 29 bis 33 Proc. an Gewicht, und dieser Verlust besteht aus Kohlensäure. Die Pankier Sphärosiderite enthalten aufser kohlensaurem Eisenoxydul etwas kohlensauren Kalk und Manganoxydul, Thonerde, Kieselerde, Spuren von Zink und Phosphorsäure, die wohl von den zahlreichen darin eingeschlossenen Ammoniten und Muscheln abstammt.

Die Eisenniere Werners, die zweite Art des hiesigen Eisensteins, ist nichts als ein auf seiner Lagerstätte durch höhere Oxydation umgewandelter Sphärosiderit. Das schönste Beispiel davon bietet die Grube zu Zwierzyniec (Thiergarten), 1 Meile nördlich von Panki, dar. Hier liegen 1½ bis 2 Lachter unter Tage zwei schwache Lagen von Eisenstein ½ Lachter unter einander im blauen, ziemlich gypsreichen Letten. Jede Lage ist 5 bis 8 Zoll mächtig, und besteht aus nahe aneinander liegenden Nieren von ausgezeichneter Eisenniere von Wallnufs- bis Kopfgröfse. Sehr häufig ist der innere Kern einer solchen Niere noch dichter, dunkelgrauer Sphäro-

siderit, von ockergelben und haarbraunen concentrischen Lagen des Eisenoxydhydrats umgeben. Im Innern sind auch diese Eisennieren, wie die Knollen des Sphärosiderits von Kostrzyn, oft zerspalten, und in den Spalten Krystalle von schwarzer Zinkblende und Arragon ausgeschieden. In ihnen sind ferner fast stets Versteinerungen zwar hier seltener Ammoniten, dagegen zahlreiche andere und sehr schöne Muscheln eingeschlossen.

Verschieden von diesen Eisensteinen sind diejenigen, die auf den Rücken der benachbarten Hügel nicht im blauen Letten, sondern über Sand und mit Eisensandstein zusammen bei Truskulasy, Dankowice und Krzepice vorkommen. Bei Truskulasy, 1 Meile südöstlich von Panki, finden sich gleich unter der Dammerde und losen Stücken von Eisensandstein auf Sand aufliegend theils Schalen von braunem, sandigem, ockrigem Eisenstein, theils eckige, sandige Eisennieren. Zerschlägt man diese, so bildet ein cubisches Stück von bläulichgrauem, muscheligem oder körnigem, sehr eisenarmem Sphärosiderit, den man fälschlich Kalkstein nennt, den Kern, der sich leicht von der ihn umgebenden, etwa 1 Zoll starken Schale oder Rinde löst, die aus sandigem, gelbem und braunem Eisenoxydhydrat besteht. Die Kerne, als zu arm an Eisen, wirft man weg; sie sind niemals wahrer Kalkstein, und haben mit dem benachbarten Jurakalkstein nicht die geringste Aehnlichkeit, sondern sie sind ein Mittel zwischen Kalkstein und thonigem Sphärosiderit, worin der kohlensaure Kalk das kohlensaure Eisenoxydul überwiegt. Die Schalen enthalten viele Muscheln, sind aber, weil sie sehr sandreich sind, ebenfalls nur ein schlechtes Erz. Besser ist der ähnliche Eisenstein von Dankowice, ½ Meile von Panki gegen Norden entfernt. Hier sind die kalkigen Kerne, die viele Muscheln einschliefsen, von mehreren concentrischen Schalen umhüllt, die mehr als bei Truskulasy eine wirkliche Eisenniere bilden, weniger Sand, aber ebenfalls viele Muscheln enthalten. Die ganze Eisensteinlage gleich unter der Dammerde und dem Gerölle ist nur etwa 1 Fufs mächtig, und liegt auf sandigem Letten. Diesem ähnlich ist das Vorkommen des Eisensteins bei Pontnow, 4 Meilen von Panki gegen Norden, im Domainenamte Mierzyce. Das

Eisensteinflötz liegt an der nördlichen Seite des Dorfs, 1 Lachter tief in braungefärbtem Sand, ist ¾ bis 1 Lachter mächtig, und liegt wellenförmig nach Süden geneigt. Es besteht aus gelblichbraunem, lettigem Thoneisenstein in Nieren, deren Kern ebenfalls grauer, kalkiger Sphärosiderit ist, und enthält nur wenige Versteinerungen. Das ganze eisenhaltige Sandgebirge ruht auf schwärzlichblauem Letten mit viel Schwefelkies gemengt.

Die Zusammenstellung des Gebirges bei Panki ist ziemlich variabel, wie folgende Durchschnitte lehren:

Ein Schacht, 60 L. vom Kostrzyner Guthaus gegen Nordost.

Feiner Flugsand 2 L.
Blauer Letten 3 L. 40 Z.
1ste Eisensteinlage 6 — 7 Z.
Blauer Letten 60 Z.
2te Eisensteinlage 4 — 5 Z.
Grauer Letten 7 L.
Grauer Sandstein mit Steinkohle 18 Z.
Darunter Kurzawka.

Ein alter Schacht bei Panki.

Sand 1 L.
Eisenerz 2 Z.
Letten 4 L.
Eisenstein 3 — 5 Z.
Blauer Letten.

Ein Bohrloch, das 1819 von Kostrzyn gegen Westen gestofsen ward, durchteufte:

60 Z. eisenschüssigen Letten,
4 — 5 Z. die Erzlage,
1 L. 20 Z. blauen Letten,
60 Z. blauen sandigen Letten,
1 L. schwärzlichen Sand,
4 Z. Eisensandstein mit Schwefelkies,
dann schwimmenden Sand. *)

Schwache, 1 bis 2 Zoll starke Steinkohlenflötzchen sind mehrmals bei Panki, Konopisk und Polezysko unter dem blauen Letten angetroffen worden, und als Regel kann es für diese

*) Durchschnitte dieses Letten- und Thoneisensteingebirges in Schlesien hat Hr. v. Oeynhausen in seiner Beschreibung von Oberschlesien S. 369 — 371 mehrere angegeben, die ich nicht wiederhole, und darauf zum Vergleich hinweise.

Gegend gelten, dafs unter dem eisensteinführenden Letten entweder Eisensandstein, oder grauer, fester Sandstein oder Schwimmsand liegt.

Aufser den schon genannten Punkten kommt der Eisenstein ferner vor bei Stany, Przystan, Kukowa, Górki, Strojec, Kowale, Zytnow, Rudnik, Porzemiech, Krzyworzeka, Morzko, alles in der Gegend zwischen Panki, Krzepice, Prauska und Wielun, ferner bei Grabów, zu Kotlów bei Adelnau, bei Stadt Warta.

Bei Rudnik und Strojec, zwischen Krzepice und Prauska, ist ansehnlicher alter Eisensteinbergbau. Bei Strojec liegen in 13½ Lachter Teufe zwei Eisensteinlagen, die durch 52 Zoll starken blauen Letten getrennt sind. Die untere Eisensteinlage ist 6 Zoll, die obere 8 Zoll mächtig, sind aber nicht überall aushaltend. In dem Letten dazwischen liegt zuweilen, wie bei Panki, bituminöses und verkiestes Holz. 10 bis 12 Fufs unter dem Eisenstein kommt ein schwarzer Letten vor, der Hoffnung zur Auffindung von Kohlenlagen gibt. Eine Viertelstunde von Strojec, gegen Prauska hin, erheben sich die beiden Eisensteinlagen, und liegen nur 4½ Lachter unter Tage, sind 62 Zoll von einander entfernt, und der in der Nähe brechende Eisensandstein scheint unter den blauen Letten sich einzusenken.

Bei Kowale und Krzyworzeka, zwischen Prauska und Wielun, ist ebenfalls ansehnlicher alter Eisensteinbergbau. Am letztern Punkte liegen 13 Eisensteinlagen im blauen Letten unter einander, und dieser Eisenstein ist so reich an schönen Muscheln, als der von Zwierzyniec bei Panki. Weit entfernt von diesen Gegenden, zu Wroclawek an der untern Weichsel, hat ein 17½ Lachter tiefer Brunnen dasselbe Gebilde durchschnitten, und zwar:

3 Zoll unterm Rasen eine 4 bis 8 Zoll starke Lage von Raseneisenstein,
dann festen grauen Letten mit Gypsadern,
im 5ten Lachter weifsgrauen Sphärosiderit (Steinerz),
weichen blauen Letten bis zu 12 Lachter, mit eingesprengtem körnigem Eisenstein,

eine dünne Lage Steinkohle,
3 Fufs Eisenstein,
Schwimmsand.

In der Gegend von Inowlodz, an der Pilica, wo sich das Letten- und Eisensteingebirge von Panki wieder über dem Jurakalk abgelagert hat, ist dasselbe in den Jahren 1803 bis 1805 von den preufsischen Bergbehörden genau untersucht worden. Aus diesen Untersuchungen durch Hrn. Bergrath Mielęcki ergibt sich, dafs

1) über dem oben beschriebenen weifsen und gelblichgrauen Sandstein, der am südlichen Ufer der Pilica bei Inowlodz zu Tage geht, zunächst hier und da ¼ bis ½ Lachter mächtiger, brauner, eisenschüssiger, lettig-sandiger Schiefer liegt. Wo dieser fehlt, liegt auf jenem Sandstein

2) in seinen Mulden ein blauer, schieferiger Letten, der 7 bis 10 Lachter Mächtigkeit hat. In ihm sind 4 bis 5 Lagen von Sphärosiderit gefunden, die aus rundlichen Knollen bestehen, im Innern Zinkblende und Schwefelkies, aber keine Ammoniten enthalten, übrigens aber dem Eisenstein von Kostrzyn und Kowale vollkommen gleich sind. Diese Lagen waren jede 2 bis 6 Zoll stark. Auf den Letten folgte

3) eine 4 Zoll mächtige graue Thoneisensteinlage mit Schwefelkies und vielen kleinen Schneckenversteinerungen, darüber eine Lage grauer, sehr fester grobkörniger Sandstein mit Schwefelkies. Darüber

4) ein Sandsteinlager ohne Glimmer, mehr und weniger grobkörnig, gelb und braun, in 6 bis 12 Zoll starken Schichten, und dazwischen 4 bis 5 sandige, mit Sandstein verwachsene, rothe und braune Eisenerzlagen von 4 bis 10 Zoll Mächtigkeit, besonders am Capellenberg. Auf den Sandstein folgt

5) eine mit braunen, sandigen Eisenerzen abwechselnde Sandlagerung von verschiedenen Farben, welche den ganzen Capellenberg bedeckt. Der Sand ist zum Theil mit lichtbraunem, sandigem Letten geschichtet. Die Erzlagen sind bis 20 Zoll mächtig, aber sehr sandig, und zum Theil nichts als Eisensandstein selbst.

Gegen Osten hinter Zakociele liegt auf dem blauen Letten gar kein Eisensandstein, sondern blofs ein gelblichgrauer Sandstein mit 4 Eisenerzlagen.

Der gelbe, eisenschüssige Sandstein auf der Kuppe des Capellenberges ist etwas kalkig, und neigt sich 5° gegen Westen.

Ueber dem sub 5 genannten Sande liegt auf der Strafse nach Rawa zu ein röthlichgrauer, 8 bis 15 Zoll mächtiger Eisenstein, wie der von Truskolasy, unter sandiggrauem Schieferletten.

Gegen Westen vom Capellenberge legt sich Sand sehr mächtig an, der Spuren von Eisenerzen enthält, tiefer liegt blauer Letten, und weiter nach Westen hebt sich der Jurakalk heraus, über welchem sandiger, gelber Letten mit Eisensteinknollen liegt.

Als specielle Beispiele für die Zusammensetzung des Gebirgs am Capellenberge bei Inowlodz mögen folgende Schachtprofile gelten:

### Schacht A aus dem Jahre 1803.

„ L. 16 Z. rothe Dammerde,
„ — 12 — gelblichweifser Sand,
„ — 40 — dunkelgelber Sand mit Letten,
„ — 10 — ockergelber Sand,
„ — 4 — schwarzbraunes sandiges Eisenerz,
„ — 10 — ockergelber Sand,
„ — 48 — gelber und blauer Sand mit Letten,
„ — 4 — schwarzbraunes sandiges Eisenerz,
„ — 20 — ockergelber Sand,
„ — 6 — schwarzbraunes sandiges Eisenerz,
„ — 30 — bläulicher fester Sand,
„ — 6 — gelber mürber Sandstein,
„ — 15 — sehr festes graugelbes sandiges Eisenerz,
„ — 6 — gelber mürber Sandstein,
„ — 8 — blauer Letten,
„ — 30 — gelber sandiger Letten,
„ — 20 — gelber Sandstein,
„ — 5 — rother Thoneisenstein mit gelben Kernen,

„ L. 20 Z. gelber Sandstein,
„ — 8 — blau und rothgestreiftes Eisenerz mit wenig Sand,
„ — 20 — gelbgrauer Sandstein,
„ — 4 — gelbe und braune Eisenniere,
„ — 20 — sandsteinartiges Gebirge,
„ — 10 — Eisenerzlage,
„ — 14 — grauer fester Sandstein,
„ — 6 — gelber Sandstein,
„ — 6 — braune und rothe gute Eisenerzlage,
„ — 6 — gelber Sandstein,
1 — 16 — blauer Letten,
„ — 4 — blauer Sphärosiderit,
2 — 26 — blauer Letten,

8 L. 50 Z.

Schacht E aus dem Jahre 1803.

„ L. 60 Z. gelber Sand,
„ — 20 — gelbes sandiges Eisenerz,
„ — 20 — schwarzgrauer Sandstein,
„ — 16 — gelbes sandiges Eisenerz,
1 — — — gelber Letten,
„ — 4 — grauer, thoniger Sphärosiderit,
1 — — — grauer Letten,
„ — 2 — grauer thoniger Sphärosiderit,
„ — 20 — grauer Letten,
„ — 2 — grauer, thoniger Sphärosiderit,
„ — 30 — grauer Letten,
„ — 4 — grauer, thoniger Sphärosiderit,
„ — 30 — grauer Letten,
„ — 2 — grauer, schaliger Sandstein, dann Letten,

4 L. 50 Z.

Von Inowlodz weiter gegen Westen, in der Gegend von Tomaszow, liegt das Eisenthongebirge in mehr und minder grofsen Mulden über dem Jurakalk, und zwar:

1) Bei Storzyce liegt unter gelbem und braunem Sand 40 Zoll mächtiger blauer Schieferletten, und im 7ten Lach-

ter Teufe eine 30 Zoll mächtige, graulich weifse Sphärosideritlage unmittelbar auf Kalkstein.

2) Bei Brzustówka liegt über dem Kalkstein gelber Letten mit guten Eisennieren.

3) Storzyce gegenüber, nach Lubaczow zu, kam man mit den Schächten durch den Sand auf gelbrothen Letten, tiefer aber auf Triebsand.

4) Zwischen Brzustówka und Wiaderne fand sich unter gelbem Sand mit Eisenerzspuren grauer, sandiger Letten mit braunen Thoneisensteinnieren, darunter gelber Sand, und zuletzt Triebsand.

5) Im Hangenden des Kalksteins zwischen Inowlodz und der Spala-Mühle gab der Schacht Nr. 5 folgenden Durchschnitt:

„ L. 40 Z. gelber Sand,
„ — 60 — Kalksteingeschiebe im Letten,
2 — — — röthlichgelber Letten mit Erzspuren,
„ — 10 — kalkiger milder Sandstein,
„ — 20 — sandiger gelber Letten,
„ — 15 — kalkiger Sandstein,
„ — 15 — fester Sand,
„ — 20 — bläuliche Feuersteinknollen,
„ — 25 — fester Sand,
„ — 20 — bläulicher Feuerstein,
„ — 10 — fester Sand,
„ — 25 — kalkiger Sandstein,
„ — 20 — fester Sand,
„ — 15 — bläulicher Feuerstein,
„ — 25 — grauer fester Sand,
„ — 5 — gelber Letten,
„ — 12 — fester bläulicher Feuerstein,
„ — 23 — gelber fester Sand,
„ — 10 — kalkiger Feuerstein,
„ — 20 — gelber fester Sand,
„ — 15 — sehr fester bläulicher Feuerstein,
„ — 25 — gelber Sand,
„ — 7 — blauer Letten,
„ — 20 — kalkiger Feuerstein,

„ L. 20 Z. brauner Feuerstein,
3 — — — braune und gelbe Feuersteinknollen, mit Sandstein wechselnd,
„ — 10 — fester weifser Jurakalk,
11 L. 50 Z.

6) Ferner findet sich das Eisensteingebirge bei Laziska, Królowa wola, Glinek, Nieborow und Kuczow, und die allerdings sandigen und schlechten Eisenerze für den Hohofen zu Tomaszow werden in dieser sandigen, obern Abtheilung unserer Formation gewonnen. Man könnte aber bessere Eisensteine in dem tiefer liegenden blauen Letten vorzüglich an der südlichen Seite der Pilica gewinnen.

## §. 175.

### *Extensive Beschaffenheit und Erhebung der Formation.*

Unter den Felsarten, welche die Formation zusammensetzen, hat sowohl in Hinsicht der Verbreitung als der Mächtigkeit der blaue Letten die gröfste Ausdehnung; dann folgt ihm darin der lose Sand, sowohl Schwimmsand als trockner, mehr und weniger zusammengebackener Sand. Ziemlich ansehnliche Verbreitung, aber geringe Mächtigkeit besitzt der Eisensandstein. Die am wenigsten verbreiteten Glieder sind der rothe und bunte Letten, das Kieselconglomerat, die weifsen und grauen glimmerhaltigen Sandsteine und der mergelige Kalkstein. Von den untergeordneten ist der Eisenstein allgemein fast durch die ganze Formationsausdehnung verbreitet, die Moorkohlen hingegen nur auf gewisse Districte vorzugsweise beschränkt, und treten anderwärts nur als Spuren auf. — Zum Charakter der Formation gehört es ferner, dafs die einzelnen Schichten und Glieder in kurzen Distanzen sich ausschneiden und anderwärts wieder anlegen, so dafs oft zwei sehr nahe an einander liegende Bohrlöcher oder Schächte nicht dieselben Schichten und nicht in derselben Reihenfolge treffen. Es ist also die Uebereinanderlagerung der Schichten wenig regelmäfsig, und nur für beschränkte Districte läfst sich

dafür eine Regel aufstellen, von welcher ebenfalls noch oft Ausnahmen vorkommen. Die am genauesten untersuchten Gegenden von Panki, Inowlodz, oder von Koschentin und Rybnik in Schlesien, bieten für diese Behauptung hinlängliche Beweise dar. Die Mächtigkeit der ganzen Formation ist ebenfalls sehr veränderlich. Wir sehen sie z. B. in der Gegend von Tomaszow und Inowlodz mitunter nur 2 bis 3 Lachter mächtig, kleine Mulden des Jurakalks ausfüllen, oder in den Gegenden von Blanowice, Trzebicka. Wladowice, Zarki, nahe an der über Tage sichtbaren Auflagerung auf Jurakalk ebenfalls auch nur 40 bis 50 Fufs mächtig, während sie in den von den Jurakalkbergen entfernteren Gegenden noch nicht ganz durchteuft worden ist, und der blaue Letten mit seinen Sand- und Eisensteinlagen allein 80, 100 bis über 200 Fufs mächtig gefunden worden ist. Die Mächtigkeit von mehr als 200 Fufs dürfte aber nur als Regel gelten in der grofsen Niederung oder eigentlich in dem grofsen Thale von Schlesien, zwischen den Sudeten und dem Zuge des Jurakalks längs der polnisch-schlesischen Gränze. In den Thälern der Warta, Lizwarta und Proszna hingegen ist sie offenbar schon geringer, weil diese Gegenden näher am Jurakalk liegen.

Die Erhebung über die Meeresfläche ist ebenfalls unbeträchtlich. In Polen kann die Niederung zwischen Niegowonice und Lęka als einer der höchsten Punkte betrachtet werden, wo sich die Formation noch findet, und diesen Punkt hat mir eine barometrische Messung zu 878 P. Fufs über dem Meere angegeben; ebenso dürfte dieselbe in der Gegend von Lublinitz, wo sie auf den dortigen Kalkstein sich auflegt, ebenfalls 700 bis 800 Fufs über dem Meere liegen; aber in ihrer weitern Verbreitung längs der oft genannten Thäler und durch das flache Oberschlesien schwankt sie meist zwischen 400 und 500 Fufs Meereshöhe. Es hat mir an Zeit gebrochen, mehrere genaue Messungen defshalb in Polen anzustellen, in Schlesien aber wird die Höhenlage der Städte Brieg 418, Namslau 423, Oels 480, Pietschen 579, Schurgast 454, Wartenberg 461 P. Fufs überm Meere, welche theils auf dem blauen Letten, oder in dessen Nähe in gleicher Höhe liegen, dessen Niveau bezeichnen, und nur von Rybnik an, das 660

P. Fuſs über dem Meere liegt, steigt das Niveau noch etwas bis in die Nähe des Gypsgebirges bei Pschów.

## §. 176.

## *Schichtung und Lagerung.*

Die Schichtung der Formation ist durch die Abwechselung verschiedener Felsarten ausgedrückt, bei den einzelnen Felsarten selbst aber oft schwer zu bestimmen. Der blaue Letten ist freilich oft schieferig, aber nicht deutlich; von den Sandsteinen sind nur einige deutlich geschichtet, wie z. B. die bei Nagorzyce an der Pilica und bei Inowlodz, andere wie der Eisensandstein schon weniger, das Kieselconglomerat und der grobkörnige Sandstein in der Nähe der Moorkohlenflötze gar nicht; dagegen zeigen wieder die Kohlflötze und manche Eisensteinlagen deutliche Schichtung. Im Ganzen genommen ist aber die Schichtung sehr unregelmäſsig horizontal oder wenig geneigt, bleibt sich in kurzen Entfernungen nicht gleich, und stellt oft nahe an einander liegende flache Mulden dar. Nur da, wo die Formation an ältere Gesteine angelehnt ist, heben sich ihre Schichten etwas heraus, und nehmen eine stärkere Neigung an.

Was die Lagerung der Formation anbelangt, so liegt sie übergreifend über zwei ältern Formationen, nämlich:

auf erzführendem Muschelkalk und
auf Jurakalk.

Den erzführenden Muschelkalk überlagert sie von Kuznicka nowa bei Slawkow an in der Richtung gegen Nordwest am Fuſse der Kalkberge bei Lęka, Bugay, Chrusczobrod, Sulików, Siewirz und Mierzęcice bis Sonczow, und ebenso rund um die Kuppen, welche derselbe bei Brudzowice und Dzéwki, bei Niwki und Mrzyglód bildet.

Auf Jurakalk liegt dieselbe ausgezeichnet bei Niegowonice, Rokitno, Wisoka, Czękowice, bei Poremba, Zawierce, zwischen Mrzyglód und Niwki, rund um Pynczyce herum, ferner längs dem langen zusammenhängenden Felsenzuge des dolomitischen Jurakalks von Kromolow an über Losnica, Blanowice, Paproszice, Paszkoszowice und Rudnik bei Wladowice, Jaworznik bei Zarki, und weiter fort längs dem Fuſse dieser

Berge bei Olstyn, Czenstochau, Zlochowice bei Klobucko, bis gegen Wielun, ferner am nördlichen Fuſse der Berge von Woschnik bis Lublinitz und an der Pilica bei Brzustowka, Tomaszow und Inowlodz. Auf allen diesen Punkten ist schon über Tage diese Auflagerung sehr genau zu beobachten, sie ist aber auch durch bergmännische Versuche, die oben schon angegeben sind, auf solchen Punkten entschieden, welche vom Ausgehenden derselben oder der über Tage sichtbaren Gränzlinie des Jurakalks entfernt sind. Die Versuche bei Blanowice, Trzebiczka, Jaworznik, und zwischen Spala und Inowlodz haben in der Tiefe von sechs und mehr Lachtern den Kalkstein nachgewiesen, und wenn der Eisensteinbergbau bei Panki und weiter westlich in Schlesien dieſs nicht gethan hat, so kommt dieſs daher, weil hier der Kalkstein schon viel tiefer liegt, und man nach Durchteufung des blauen Lettens meistens auf schwimmenden Sand kam, der tiefere Versuche sehr erschwerte oder ganz hinderte.

Bedeckt wird umgekehrt die Formation immer nur von wirklichen Alluvionen, denn die Kreide, der Grobkalk und andere tertiäre Schichten, welche darauf aufliegen könnten, sind, wie schon erwähnt, in jenen Gegenden nicht entwickelt. Nur die eigentliche Braunkohlenformation, die über der Kreide liegt, kann in den Gegenden von Kalisch, von Wroclawek und sonst an der untern Weichsel vielleicht hier und da unsere Formation bedecken, doch sind bis jetzt keine bestimmten Beobachtungen darüber vorhanden.

## §. 177.

### *Versteinerungen.*

Die Formation des Moorkohlen- und Lettengebirgs ist reich an schönen und seltenen Versteinerungen, welche zum Theil im blauen Letten, viel häufiger aber in den Eisensteinen desselben eingeschlossen sind, und diese sehr leicht von den ähnlichen Eisensteinen des ältern Steinkohlengebirgs und unserer weiſsen Liassandsteinformation unterscheiden lassen. — Vorzüglich sind diese Versteinerungen in denjenigen Gegenden in groſser Menge versammelt, welche von dem Felsen tragenden dolomitischen Jurakalkzuge nicht sehr entfernt

sind, also vorzüglich bei Zarki, um Panki, Prauska und Wielun; selten sind sie in den höher liegenden Gegenden um Kromolow und Siewirz, oder bei Inowlodz und in der schlesischen Ebene; doch fehlen sie nirgends gänzlich, wenn sie auch nur zerstreut und nicht in ganzen Muschelbänken wie bei Panki vorkommen. Da ich jenen Felsenzug als einen Korallenriff der Vorwelt betrachte, so mögen wohl die Mollusken in dessen Nähe und in den Busen, welche es bildete, den bequemsten und ruhigsten Wohnort, also auch hier in gröfster Menge ihr Grab gefunden haben.

Viele dieser Versteinerungen sind dieselben, welche wir auch im Jurakalk antreffen und oben verzeichnet wurden, und man hat defshalb wohl behauptet, dafs beide Formationen ganz gleiche Versteinerungen enthielten, allein ich werde zeigen, dafs diefs ein zu rascher Schlufs war, und dafs viele Petrefacten des Jurakalks in dieser Formation gänzlich fehlen, und umgekehrt andere sich darin vorfinden, welche im polnischen Jurakalk nicht bekannt sind. Der feine, zarte Letten und die ebenfalls zarte Masse des Sphärosiderits haben die Erhaltung der Muscheln mit ihren Schalen weit vollkommener gestattet, als die Masse des Jurakalks, wo wir gewöhnlich nur Steinkerne davon antreffen.

## Verzeichnifs.

### *I. Pflanzenreste.*

1) Bituminöses Holz von dikotyledonischen Bäumen, vortrefflich erhalten, findet sich im Letten bei Pynczyce, weniger schön in den Moorkohlenflötzen bei Kromolow, Rokitno, Wisoka, im blauen Letten in ganzen Stamm- und Aststücken in den Gegenden von Panki, Wielun und Prauska.

2) In Eisenstein und Schwefelkies verwandeltes Holz findet sich im Eisenstein und in dem blauen Letten bei Kostrzyn, Kowale, Strojec, Krzyworzeka und auf mehreren Punkten in Schlesien, eben so bei Kromolow und Wladowice.

3) Abdrücke von Pflanzenstängeln im Kieselconglomerat bei Wisoka.

## *II. Thierreste.*

### A. Aus der Classe der Mollusken:

a) Aus der Ordnung der Cephalopoden: die *Polythalamia.*

4) Ammonites bifurcatus Schl., der im benachbarten Jurakalk sehr selten erscheint, ist hier in dem Eisenstein die gemeinste Art, und dagegen fehlt der überall im polnischen Jurakalk vorhandene *A. planulatus vulgaris* Schl. in dieser Formation. Er findet sich vorzüglich schön und häufig auf der Eisensteinförderung zu Kostrzyn bei Panki, seltener bei Kowale, Krzyworzeka und zu Jaworznik bei Zarki. Bei Kostrzyn mufs eine unglaubliche Menge dieser Thiere gelebt haben, denn in einer sehr grofsen Menge der plattgedrückten Sphärosideritknollen sind sie wohl erhalten eingeschlossen, und selbst in Eisenstein verwandelt. Jede Niere schliefst blofs einen Ammonit ein, und auf jeden Fall hat das Thier auf die Bildung dieser Sphäroide grofsen Einfluſs gehabt. Schlägt man sie sorgfältig auf, so liegt der Ammonit mit seiner breiten Fläche parallel den abgeplatteten Seiten des Sphäroids, die innern Windungen oft zerborsten, und diese Höhlungen mit Krystallen von Gyps und schwarzer Zinkblende ausgekleidet. Auf jener Kostrzyner Förderung liegen alle Ammoniten, stets nur in der obern Eisensteinlage, nie in der untern, und in dem Lettenmittel dazwischen nur sehr selten.

5) Ein Ammonit, der in der Gestalt dem *Ammonit. convolutus* Schl. gleicht, aber eine vertiefte Rückenlinie und kleine Knötchen am Anfange der gabelförmigen Streifung hat. Ganz übereinstimmend mit der Zeichnung in Bourguet, *Traité des Petréf.* T. 43. Fig. 278. Selten in der Eisenniere bei Zwierzyniec unweit Panki. (In der Sammlung des Hrn. Tomaszewski.).

6) Ammonites ornatus Schl. (Knorr P. II. I. Taf. A. Fig. 6), auch sehr ähnlich mit manchen Varietäten des *Ammon. varians* Sow. (*Min. Conch.* T. 176). Sehr selten in Eisenniere von Zwierzyniec. (In der Sammlung des Hrn. Tomaszewski.)

7) Bruchstücke von aufserordentlich grofsen Ammoniten, die auf einen Durchmesser von 4 Fufs schliefsen lassen, zum Theil noch mit der Perlmutterschale. Die einzelnen Concamerationen lösen sich von einander, und zeigen vortrefflich

die glatten, am Rande krausblätterigen Gelenkflächen. Ich fand sie in Sphärosiderit verwandelt im blauen Letten bei Kostrzyn und Zwierzyniec, aber nie in den Knollen des Eisensteins eingeschlossen.

8) Nautilites angulites Schl., *Angulites* Montf., vortrefflich mit der farbenspielenden Perlmutterschale erhalten, nur sehr selten im Letten bei Zwierzyniec erhalten, weil er sehr leicht zerbricht. — Es ist derselbe, der bei Bergen in Bayern ebenfalls in Eisensteinlagern vorkommt.

9) Ammonites splendens Sow. (*Min. Conch.* T. 103). Etwas weniger flach als der vorige, und von ihm sehr durch stark gezähnte graue Suturen unterschieden. Sehr selten, aber schön erhalten in Eisenniere von Zwierzyniec.

10) Belemnites acuarius Schl., in schwarzen, faserigen Kalkspath verwandelt, derselbe, wie im bohnenerzführenden Jurakalk. Ziemlich selten, sowohl im Letten, als im Eisenstein bei Zwierzyniec, Dankowice und zu Jaworznik bei Zarki. Diese Art dürfte übereinstimmen mit *Bel. longissimus* Miller (*Transact. of the Geol. Soc.*; — *sec. ser.* Vol. II. P. I. Taf. VIII. Fig. 1).

11) Belemnites mucronatus Schl. et Lam. Derselbe, der in dem polnischen Kreidenmergel so häufig vorkommt. Selten in Eisenniere von Zwierzyniec. (In der Sammlung des Hrn. Tomaszewski.)

12) Belemnites fusiformis Miller (*Transact. of the Geol. Soc.*; — *sec. ser.* V. II. P. I. Taf. VIII. Fig. 22. Taf. IX. Fig. 5. 7), von der Stärke des *B. acuarius*, aber von der Alveole bis zur Spitze mit einer breiten, tiefen Rinne versehen, im Ganzen spindelförmig (*fusiformis*). Er ist mit den Zeichnungen in Parkins. *Org. Rem.* Vol. III. Taf. VIII. Fig. 13, und in Schröter's Einleitung Vol. IV. Taf. III. Fig. 3 übereinstimmend. Dieſs ist also der *Hibolithus hastatus* und *Porodragus restitutus* von Montfort. In braunen durchsichtigen Faserkalk versteinert, sehr selten in der Eisenniere bei Zwierzyniec. (In der Sammlung des Hrn. Tomaszewski.)

13) Orthocera conica Sow. (*Min. Conch.* Taf. 60, Fig. 1. 2. 3.), der auch ganz genau übereinstimmt mit der Zeichnung von Knorr P. III. Suppl. Taf. V. d. Fig. 1 von Gun-

dershofen. Walch hielt diesen interessanten Orthoceratit von Gundershofen nicht für ganz, ich besitze aber nun schon mehrere Exemplare vollkommen eingeschlossen in Eisenniere von Zwierzyniec, woran sich zeigt, dafs dieser Orthoceratit allerdings nicht länger als 1—1½ Zoll und mit so stumpfer Spitze vorkommt, als ihn Knorr abbildete. Seine Concamerationen liegen immer sehr locker auf einander, und ihre concaven und convexen Flächen sind wie abgeschliffen und fein polirt, so wie die convexen Hornscheiben eines biegsamen Pfeifenrohrs. Am äufsersten Rande hat jede solche schüsselförmige Concameration nach oben einen kleinen hakenförmigen Vorsprung, der in die correspondirende Vertiefung der nächsten darauf liegenden Schale eingreift. Diefs ist der Sipho. Nach Hrn. Sowerby's Angabe finden sich die von ihm abgebildeten Exemplare in England ebenfalls in Eisenstein versteinert im *Alum-Clay* bei Whitby. — Dieselbe Versteinerung zeigt sich auch wieder in chloritischen Kalkschichten der kurländischen Grünsandformation, die mit unserm Lettengebirge gleichzeitig seyn dürfte.

b) Aus der Ordnung der Trochelipoden (einfach spiralförmig gewundenen Schnecken).

14) Sehr selten nur zeigen sich einfach gewundene Schnecken in dieser Formation. Ich sah blofs ganz kleine undeutliche Brut von Turbiniten oder Cerithiten im blauen Letten von Zwierzyniec, in dem sandigen Thongestein von Nagorzyce an der Pilica und im Eisenstein von Inowlodz.

15) Als grofse Seltenheit mufs daher eine Helix gelten, mit umgeschlagenem rechtem Mundsaum, der *Helix fruticum* Müll. in der Gestalt ähnlich, in Eisenniere von Zwierzyniec. (In der Sammlung des Hrn. Tomaszewski ein Exemplar.)

B. Aus der Classe der Acephalen oder Muscheln.

16) Wirkliche Pinniten finden sich selten in den dunkeln kalkigen Kernen der Eisennieren bei Dankowice und Truskolasy unweit Panki. Die Art wage ich noch nicht zu bestimmen.

17) Myacites anceps Schl. in den äufsern sandigen Schalen der Eisennieren von Dankowice und Truskolasy, kommt auch in Lothringen in Thoneisensteinen vor.

18) Myacites radiatus Schl. (Bourg. T. 24. Fig. 145. 147. *Encyclop. franç.* Taf. 168. Fig. 10, der bisher nur aus Jurakalk von Aarau bekannt war, kommt hier ziemlich selten mit dem vorigen in Gesellschaft vor.

19) Myacites asserculatus Schl. Stimmt vollkommen mit der Zeichnung in Park. *Org. Rem.* Vol. III. Taf. XIII. Fig. 16 aus Bedforshire und mit Knorr P. III. Suppl. Taf. V. c. Fig. 2 von Gundershofen. Sowerby hat in *Min. Conch.* Taf. 224. Fig. 1 dieselbe Muschel unter dem Namen Mya? literata abgebildet, und die auf derselben Tafel aufserdem nach sehr unvollständigen Exemplaren abgebildeten Arten *Mya scripta* und *angulifera* dürften davon blofse Varietäten seyn. Diese merkwürdige Muschel zeigt nach Hrn. v. Schlotheim Aehnlichkeit mit *Mya corrugata* L.; allein ich glaube, dafs sie nicht zum *Gen. Mya*, sondern zum *Gen. Cucullaea* Lam. gehört. Sie ist selten in der Eisenniere von Dankowice.

20) Sanguinolaria tellinaria *nob.*, d. i. *Solenites tellinarius* Schl., am ähnlichsten mit *Solen. vespertinus* L., in den kalkigen Kernen der Eisennieren von Dankowice, im Sphärosiderit von Jaworznik bei Zarki, und, nach Bruchstücken zu urtheilen, auch in dem von Poremba.

21) Venulites arcarius Schl. Dieselbe Muschel, welche bei Gundershofen, Aarau und Czenstochau im Jurakalk sich findet, ist hier nicht selten in den Eisennieren und Letten von Zwierzyniec, Jaworznik eingeschlossen.

22) Venulites donacinus Schl., noch häufiger als die vorige Art, und eine der gewöhnlichen Muscheln in den Eisennieren von Zwierzyniec, Strojec, Kowale, Krzyworzeka, Inowlodz und Jaworznik.

23) Cardium Murchisoni *nob.* = Pholadomya Murchisoni Sow. = *Bucardites hemicardius* Schl. Diese schöne Muschelart, von der ich oben §. 165 beim Jurakalk ausführlich sprach, ist nächst den Ammoniten die häufigste Muschel in den Eisennieren und Sphärosideriten unserer Formation bei Zwierzyniec, Krzyworzeka, Jaworznik, und kommt in sehr grofsen, vortrefflich erhaltenen Exemplaren vor.

24) Bucardites longirostris Schl. Von dieser merkwürdigen Muschel habe ich nur einen einzigen gut er-

haltenen Steinkern im blauen Letten bei Zwierzyniec aufgefunden. Nach genauer Vergleichung stimmt diese Versteinerung am meisten mit *Cardium cardissa* Gm. (*Chemn. Conch.* Tom. VI. Taf. XIV. Fig. 143—146) überein, und stammt vielleicht davon ab.

25) Cucullaea trapezoidea *nob.* Eine eigenthümliche, dem *Myacites asserculatus* Schl. etwas verwandte Muschel, von der ich fest überzeugt bin, dafs sie zum *Gen. Cucullaea* und nicht zu *Area* gehört; ist bisher weder von Sowerby, noch Lamark, noch Brocchi oder Knorr etc. abgebildet und zeichnet sich sogleich dadurch aus, dafs die Querrippen nicht wie bei *Myacit. asserculatus* in der Mitte der Schalen einmal spitzwinkelig, sondern zweimal gebrochen sind, ungefähr so wie ein halbes Trapezium, und hat im Ganzen völlig die Gestalt eines Schiffrumpfes, der vorn scharf ausläuft und hinten platt abgestumpft ist. Bisher fand ich davon ein einziges, aber vollkommen erhaltenes Exemplar in der Eisenniere von Zwierzyniec.

26) Pectunculus-Arten, zum Theil dem *Pect. pulvinatus* ähnlich, aber selten ganz gut erhalten, sind nicht selten, und meist nur in jungen, unausgewachsenen Exemplaren in den Eisensteinen von Dankowice, Zwierzyniec, Truskolasy und Inowlodz.

27) Trigonia costata Lam., s. oben §. 165, in ganz vortrefflich mit der Schale erhaltenen Exemplaren und noch häufiger als Steinkern in den Eisennieren von Dankowice, Zwierzyniec, Kowale, Krzyworzeka und Jaworznik bei Zarki. Ganz dieselbe wie im Jurakalk von Polen und Gundershofen. Einige Exemplare sind verlängert, und gleichen dann der *Trigonia elongata* Sow. (*Min. Conch.* Taf. 431), welche aber ganz gewifs keine eigene Art, sondern nur Varietät von *Tr. costata* ist.

28) Lutraria ambigua Sow. (*Min. Conch.* Taf. 227). Die unter diesem Namen abgebildete Muschel, welche Hr. Sowerby später zu seinem *Gen. Pholadomya* zählte, gehört zu denen, deren Genus wir noch gar nicht mit Zuverlässigkeit kennen. Hr. Schlotheim rechnet sie zu seinem *Donacites hemicardius*, allein zu *Donax* gehört die Muschel sicher nicht. Ich habe geglaubt, sie zu *Trigonia* zählen zu können, allein sie klafft etwas an der vordern Seite, und schliefst sich also

dadurch an die Myaceen und Miaetraceen, durch die Gestalt aber an die Cardiaceen an. Ob sie also wirklich zum *Gen. Lutraria* gehört, mufs ich noch unentschieden lassen, denn ich sah nie das Schlofs daran. Es ist aber ganz genau die oben angegebene und von Sowerby abgebildete Art, welche fast die gemeinste Versteinerung in den Eisensteinen auf allen bei der vorigen Art genannten Fundorten ist. Vielleicht ist davon auch die *Pholadomya aequalis* Sow. (*Min. Conch.* Taf. 546. Fig. 3) nicht wesentlich verschieden.

29) Lutraria lirata Sow. (*Min. Conch.* Taf. 225), der vorigen Art nahe verwandt, habe ich dagegen nur in einzelnen Exemplaren von Zwierzyniec gesehen.

30) Donacites Alduini A. Brongn. (s. oben §. 165), wahrscheinlich eine Trigonia, selten in den Kernen der Eisenniere bei Dankowice.

31) Ein grofser Mytilus (Steinkern) aus demselben Eisenstein von Dankowice.

32) Junge, aber sehr zahlreiche Brut des Mytulites ostracinus Schl., welcher zum *Gen. Catillus* Cuv. gehört, und von dem ich ausführlicher bei der Kreideformation sprechen werde, ist sehr gemein im blauen Letten bei Zwierzyniec.

33) Endlich finden sich noch unbestimmbare Pectininiten in den sandigen Schalen der Eisenniere bei Truskolasy und bei Inowlodz.

Hr. v. Oeynhausen*) hat die sonderbare Behauptung aufgestellt, dafs diese Versteinerungen des blauen Lettengebirgs und seiner Eisensteine der Formation fremd wären, worin sie sich jetzt finden, dafs sie also nicht dienen könnten, das relative Alter der letztern zu bestimmen, und dafs sie vielmehr aus dem nahen Jurakalkgebirge abstammten. Die Gründe, die er dafür angibt, sind:

1) der Mangel dieser Versteinerungen in dem Theile der Formation, der entfernt vom Kalkgebirge liegt, und umgekehrt ihre Häufigkeit nahe an der Gränze des Kalkgebirgs;

2) weil im Eisensteingebirge ganz dieselben Versteinerungen wie im Jurakalk vorkämen.

---

*) Geogn. Beschreibung von Oberschlesien. §. 143. 183 u. 185.

Ich habe schon früher meine Meinung gegen diese unhaltbare Hypothese angedeutet,*) aber jetzt mufs ich sie etwas bestimmter widerlegen.

Ad 1. Die Behauptung, dafs der Eisenstein des blauen Lettengebirgs nur in der Nähe des Jurakalks Versteinerungen enthalte, ist an sich falsch, denn einzelne Muschelversteinerungen finden sich auch entfernt vom Kalkstein auf mehreren Punkten in Schlesien, z. B. bei Malzdorf und Ludwigsdorf. Wenn sie aber auch in jenen Gegenden gänzlich fehlten, so ist diefs durchaus kein Grund, sie für fremdartig anzusehen, weil wohl hinlänglich bekannt ist, dafs in einer und derselben Flötzformation manche Districte reich an Petrefacten sind, während sie in andern fehlen, weil die Verbreitung der lebenden Thiere ebenfalls nicht gleichförmig ist. Uebrigens ist es aber bekannt, dafs in den stillen Busen und Einbuchten eines klippenreichen Meeresufers die Mollusken am häufigsten sich aufhalten, mithin auch hier am Felsenzuge des Jurakalks, der ein solches altes Meeresufer darstellt, in der gröfsten Menge lebten und vom blauen Letten eingeschlossen wurden.

Ad 2. Die Behauptung, dafs die Versteinerungen des Lettengebirgs ganz dieselben wie im Jurakalk wären, ist nicht ganz richtig, denn es fehlen im Lettengebirge alle Zoophyten, Echiniten, Ostraziten, Terebrateln, welche im Jurakalk sehr häufig sind, und ihn charakterisiren und viele Species anderer Geschlechter. Von allen in beiden Formationen genau bekannten Petrefacten sind nur folgende beiden gemeinschaftlich: *Ammonites bifurcatus*, *Belemnites acuarius*, *Venulites acarius*, *Venulites donacinus*, *Trigonia costata*, *Cardium Murchisoni nob.*, *Lutraria ambigua* und *Donacites Arduini*. — Dahingegen sind die im Lettengebirge vorkommenden *Ammonites ornatus* und *splendens*, *Nautilites angulites*, *Belemnites canaliculatus*, *Orthocera conica*, *Myacites anceps. radiatus* und *asserculatus*, *Sanguinolaria tellinaria*, *Bucardites longirostris* und *Cucullaea trapezoidea* bisher im polnischen Jurakalk noch gar nicht gefunden worden. Diefs allein stellt schon Hrn. v. Oeynhausens Ansicht sehr in Zweifel, aber was sie vollends

*) In Leonhard's Taschenb. d. Min. für 1823. p. 769 sq.

ganz und gar widerlegt, ist der Umstand, dafs im Jurakalk alle Versteinerungen in Kalkstein und Feuerstein verwandelt sind, niemals in Sphärosiderit und Eisenoxydhydrat, woraus sie im Lettengebirge bestehen. — Wie kann nun eine solche in Eisenstein verwandelte Muschel aus dem Jurakalk abstammen, und nur zufällig in den blauen Letten gekommen seyn? — Wenn die Ammoniten bei Kostrzyn dem Lettengebirge fremd seyn sollten, so müfsten es auch die Sphärosideritnieren seyn, worin sie eingeschlossen sind, und diese müfsten also auch aus dem Jurakalk abstammen, worin sich davon keine Spur zeigt. — Diefs widerspricht so sehr der Natur, dafs die Hypothese völlig unhaltbar ist, und vielleicht nur angenommen ward, als Hr. v. Oeynhausen einmal den Glauben gefafst hatte, dafs das blaue Lettengebirge zum aufgeschwemmten Lande gehöre, in welchem solche See-Conchylien nicht vorzukommen pflegen. — Die Thiere, welche im Eisenstein und Letten eingeschlossen sind, müssen eben so gut zu der Zeit gelebt haben, als diese sich bildeten — wie alle Geschöpfe, welche in andern Formationen eingeschlossen sich zeigen, damals lebten, als diese sich absetzten. Wenn diefs nicht statt fände, würden die Petrefacten für geognostische Formationsbestimmungen gar keinen Werth haben.

## §. 178.

### *Einflufs der Formation auf den Boden und die Vegetation.*

Da, wo der blaue, rothe und bunte Letten frei zu Tage geht, der das Eindringen des Wassers hindert, zeigt sich ein sehr schwerer, saurer Boden, der nur in erhöhter Lage als Ackerland dienen kann. In den Thälern und Niederungen ist er hingegen fast stets mit Sumpf bedeckt, und trägt nur saure, wenig vortheilhafte Wiesen. Ist der blaue Letten mit Sand bedeckt, so entsteht ein gemischter, theils trockener, theils feuchter, aber immer steriler Boden, der meistens als magerer Weidegrund wüste liegt. Herrscht der lose Sand endlich ganz vor oder ist mit Eisensandstein gemengt und bedeckt, so ist der Boden im höchsten Grade steril. Die Höhen bei Truskolasy, Stany, Przystan und Krzepice um Panki, meh-

rere Punkte bei Prauska und zwischen Inowlodz und Opoczno, wo dieses statt findet, gehören gewifs zu den sterilsten in ganz Polen, wo kaum einzelne sparsame Grashalme und Büschel von Binsen oder kleine verkrüppelte Wachholdersträuche ihr kümmerliches Wachsthum fristen. — Der Einfluſs der Formation auf die Vegetation ist mithin immer ein ungünstiger, und nur, wo die Wälder darauf nicht zu sehr gelichtet sind, hat sich durch dieselben der Boden etwas gebessert.

Alle Wasser, welche sich im blauen Lettengebirge sammeln, sind von schlechter Beschaffenheit, weil der sich zersetzende Schwefelkies schwefelsaure Salze erzeugt. Aus dem Eisensandstein hingegen quellen hier und da, z. B. am Fuſse des Capellenbergs bei Inowlodz, reine mit wenig kohlensaurem Eisenoxydul geschwängerte Quellen hervor.

## §. 179.

### *Benutzung.*

Der blaue Letten, so wie einige andere Thonarten dieser Formation, der erstere, wenn er Jahre lang an der Luft gelegen hat, sind als feuerfeste Thonarten vortheilhaft zu benützen. Die davon gefertigten feuerfesten Ziegel und die daraus dargestellte Masse zum Zumachen der Hohöfen haben sich auf dem Eisenhüttenwerk Panki, bei der Kalkbrennerei zu Pieklo und auf mehreren Orten in Schlesien als sehr gut bewährt. Hier und da in Schlesien, so wie in der Gegend von Kromolow, wird er auch wie die ihm ähnlichen Schichten in England als Walkerthon in den Tuchfabriken benutzt. Die Moorkohlenflötze, welche die Formation einschlieſst, werden bis jetzt bloſs noch sehr unbedeutend bei Kromolow und Poremba benutzt; allein ich habe schon oben erwähnt, daſs diese Kohlen als gewöhnliches Brennmaterial in Zukunft gewifs noch gröſsere Anwendung finden werden, nur zur Darstellung von Kohks dürften sie sich nicht eignen.

Den gröſsten Nutzen schafft die Formation durch ihren Reichthum an Eisensteinen. Da diese alle ein etwas kaltbrüchiges Eisen geben, so sind sie besonders geeignet zur Darstellung eines guten Guſseisens. Einige von ihnen sind von vorzüglicher Güte und Reichhaltigkeit, wie z. B. die von Malz-

dorf in Schlesien, und alle geben, wenn man besonders Gelegenheit hat, sie mit ockerigen Eisensteinen aus der Muschelkalkformation zu verschmelzen, doch auch ein sehr brauchbares Stabeisen; nur von den sehr sandigen Eisenerzen fällt ein schlechtes Stabeisen. In Polen verschmelzen jetzt die Hohöfen zu Poremba bei Siewirz, Miaczow und Maslonski-piec bei Zarki, Panki, Czaikow, der fürstlich Hohenlohe'sche Hohofen unweit Cissówka und der bei Tomaszow blofs Eisensteine aus dieser Formation. In Oberschlesien verschmelzen die Hohöfen zu Neudorf bei Prauska, Bankau bei Kreuzburg, Borek und Sausenberg bei Rosenberg, Kreuzburger Hütte, Zborowski, Molna und Tanin bei Lublinitz, zu Rauden, Hoschlitz bei Kieferstädtel und einer bei Falkenberg ebenfalls blofs dergleichen Eisensteine; andere Hohöfen, als die zu Gutentag, Bonher und Koschmider Hohofen bei Gutentag, Kolonowsko, Malapane, Poliwoda, Kodlub und Slovenzitz zum Theil diese Eisensteine, versetzt mit ockerigen Erzen aus der Muschelkalkformation von Tarnowitz und Grofs-Stein.

## §. 180.

### *Vergleichung der Formation mit dem Vorkommen in andern Ländern zur Bestimmung ihres relativen Alters.*

Hr. v. Oeynhausen hat den Theil der Formation, der zwischen Kromolow, Siewirz und Mrzyglód gelagert ist, und die mächtigeren Moorkohlenflötze einschliefst, mit dem Namen: jüngste Sandstein- und Steinkohlenformation genannt, und von dem Thoneisensteingebirge zwischen Siewirz und Wielun und in Schlesien getrennt, welches er schon zu dem aufgeschwemmten Lande zählte. Er hat selbst schon zugestanden, dafs beide sich in einander verliefen und eine bestimmte Gränzlinie zwischen ihnen nicht gezogen werden könne. Eben dieses beweist schon, dafs die Trennung eine widernatürliche war, und ich glaube hinlänglich nachgewiesen zu haben, dafs beide aus gleichen Felsarten zusammengesetzt sind; dafs zwischen ihnen nur örtliche Verschiedenheiten statt finden, indem die Kohlflötze nur in dem obern Warta-, Mastonica- und Przemsa-Thale mächtig, wei-

ter abwärts nur als schwächere Flötze oder als blofse Spuren abgelagert sind; dafs der Eisenstein (Sphärosiderit) die Moorkohlenflötze ebenso begleitet, als den blauen Letten ohne jene, und nur in seiner Quantität variirt — kurz, dafs dieses ganze Gebilde nur eine geognostische Formation ist.

Von dem Theile, den Hr. v. Oeynhausen als jüngste Sandstein- und Steinkohlenformation bezeichnete, stellt er S. 408 seines oft genannten Werkes selbst die sehr richtige Ansicht auf, dafs sie dem Quadersandstein gleichzeitig sey. Da aber zwischen unserer Formation und dem deutschen Quadersandstein doch petrographisch ein grofser Unterschied statt findet, so mufs ich anderwärts die analogen oder parallelen Gebilde aufsuchen, die zwar derselben Formation angehören, aber petrographisch ihr näher stehen.

Schon Werner hat das Daseyn dieser Formation erkannt, besonders nach ihrem isolirten Vorkommen bei Wehrau in der Lausitz. Er nannte sie das Eisenthongebirge, charakterisirt durch zahlreiche und schön erhaltene Muschel- und Schneckenversteinerungen in Thoneisenstein, der zwischen zwei Sandsteinschichten eingeschlossen war. Er hat aber niemals bestimmt erklärt, dafs diese Bildung dem Quadersandstein gleichzeitig sey, weil er sie für zu local ansah. Hr. v. Humboldt, in seinem berühmten Werke: *Sur les gisement des roches* §. 33, fafste die eisenschüssigen und grünen Sandsteine mit Braunkohlen und die chloritische Kreide als eine Formation zusammen, die zwischen Jurakalk und Kreide liege; allein auch er trennte davon noch den Quadersandstein, den er damals 1822 noch für älter als Jurakalk hielt. — Die genaue Kenntnifs der Gebirgsmassen zwischen dem Jurakalk (*Oolit series*) und der Kreide in England und Frankreich verdanken wir Smith, Conybeare, Bukland, Prevost, Boué und Fleuriau de Bellevue. — Den Beweis, dafs diese Schichten parallel und gleichzeitig dem deutschen Quadersandstein und Plauener Kalk sind, haben sodann Hausmann, Keferstein und Hoffmann geliefert, und so kann es jetzt schon als ausgemachte Thatsache gelten, dafs:

Quadersandstein, Eisensandstein, Grünsand und die damit verbundenen Thon- und Mergelmassen eine und dieselbe Formation zusammensetzen, welche in der allgemeinen Reihenfolge auf dem Jurakalk aufruht, und von der Kreide bedeckt wird, und für welche eigentlich noch bis jetzt ein allgemein passender Name fehlt.

In diese Formation gehört nun ganz bestimmt auch die Bildung, welche ich bisher mit dem Namen des Moorkohlen- und Lettengebirges in Polen und Schlesien bezeichnet habe.

In England ist nach Conybeare und Bukland die Formation zwischen der eigentlichen Kreide und dem Oolithenkalk (Jurakalk) aus 4 Gliedern zusammengesetzt, welche von oben nach unten gezählt sind:

*Chalkmarl* (Kreidenmergel),
*Greensand* (Grünsand),
*Wealdclay* (Thon der Wälder) und
*Ironsand* (Eisensand).

Von diesen gehört der Kreidenmergel nach seiner ganzen Beschaffenheit zu demselben Gestein, welches in Frankreich *craye tufau* und *craye chlorité* genannt wird, und wozu auch der deutsche Plauener Kalk gehört. Ich halte es für viel zweckmäfsiger und natürlicher, dieses kalkige Glied jener Reihe, das sich nach oben in wirkliche Kreide verläuft, zur Kreidenformation und zwar zu deren unterer Abtheilung der harten oder groben Mergelkreide zu zählen, welche einen so grofsen Theil der Nordkarpathenländer bedeckt, und von welcher ich bald die vollständige Schilderung geben werde. — Es bleiben also blofs Grünsand, *Wealdclay* und Eisensand als die thonigen und sandigen Schichten übrig, welche die Sandsteinformation zwischen Jurakalk und Kreide zusammensetzen, und welcher der deutsche Quadersandstein entspricht.

Der eigentliche Grünsand, ein chloritischer Sand, ist im westlichen Theile von Polen nicht vorhanden, und fehlt also auch über unserm blauen Lettengebirge; er kommt erst

im östlichen Theile des Landes unter der litthauischen Kreide zum Vorschein.

Dahingegen ist der englische *Wealdclay*, worauf die Wälder von Kent, Surrey und Sussex stehen, ein dunkler zäher Thon, der in blauen und grauen kalkigen Mergel von erdiger und zerreiblicher Beschaffenheit übergeht, Knollen von Schwefelkies, Gyps und gelegentlich Concretionen von thonigem Kalkstein einschliefst, unserm blauen Letten sehr ähnlich. Eisensteine und Muscheln sind in England darin selten; die letzteren haben sich alle in dem darüber liegenden Grünsand angehäuft; im Ganzen ist aber seine Uebereinstimmung mit unserm blauen Letten nicht zu verkennen. Der englische *Wealdclay* soll blofs Süfswasserschnecken enthalten, unser blauer Letten enthält blofs Meergeschöpfe, und darin liegt der einzige Unterschied zwischen beiden.

Der englische *Ironsand*, der in England meist unter dem *Wealdclay* liegt, bei uns zum gröfsten Theil auf dem blauen Letten und nur zum Theil unter ihm, ist aus einer Reihe von Schichten zusammengesetzt, in welchen Sand und Sandstein vorwalten, und welche zuweilen abwechseln mit untergeordneten Schichten von Thon, Walkererde und Ocker. Der Sand und Sandstein sind gänzlich kieselig, und enthalten oft so viel braunes Eisenoxyd, dafs sie als Eisenerz gelten können; nimmt der Eisengehalt ab, so wird der Sandstein von lichterer gelber Farbe. Die Textur des Sandsteins ist ganz mechanisch; er bildet oft grobe Conglomerate, indem gerundete Kiesel von Taubenei- bis zu Nadelkopfgröfse in ein eisenschüssig kieseliges Cement eingeschlossen sind, und diese gehen bis in feinkörnige Sandsteine über. Die Formation enthält vorzüglich in Bedfordshire, Dorsetshire und bei Hastings eine beträchtliche Quantität von fossilem Holz. Der Sandstein wechselt mit diesen Schichten hier und da so regelmäfsig, wie in der grofsen Kohlformation, z. B. bei Lulworth Cove in Dorsetshire, wo die Schichten vollkommen den Charakter einer unvollkommenen Kohlformation annehmen, und zu Bexhill in Sussex hat man versucht, dieses Brennmaterial zu gewinnen. Kieseliges und verkiestes Holz findet sich ebenfalls in dieser Formation, und die Ockerschächte von Shotoverhill

zeigen ähnlichen Schichtenwechsel, wie die Schächte am Capellenberge bei Inowlodz gezeigt haben. In den Eisensteingruben in den Wäldern von Sussex, besonders in dem Parke des Grafen v. Ashburnham, findet sich fester Sandstein und 21 Fufs dicke lose Sandschichten, und darauf liegt ein Mergel, worin 9 verschiedene Schichten von Eisenstein und grauem Kalkstein inneliegen. Von den Versteinerungen, die der Formation angehören, finden sich die meisten zu Faringdon in Berkshire (Nautiliten, Ammoniten, Belemniten, Ostraziten, Terebrateln, Echinitenstacheln und Spongien). Ammoniten sind darin sehr gemein in Oxfordshire und tellinenartige Muscheln im Eisenstein von Shotover. Der eisenschüssige Mergel von Shanklin Chin auf der Insel Wight enthält ein- und zweischalige Conchylien, und die tiefsten Schichten nahe bei Sandown verschiedene Muscheln. *)

Nach dieser Schilderung von Conybeare ist es unmöglich zu verkennen, dafs der englische *Ironsand* und die ihn begleitenden Kohlflötze und Thon- und Mergelschichten mit Eisensteinen unserm polnischen Eisensandstein, Kieselconglomerat, Moorkohlenflötzen und blauen Letten mit Eisensteinen völlig, sowohl im Gestein als in der Lagerung über dem Jurakalk, gleichen. Sehr zu wünschen wäre noch eine sorgfältigere Vergleichung ihrer beiderseitigen Petrefacten, denn die englischen sind noch viel zu wenig genau bestimmt; aber schon das Vorkommen der Ammoniten und Belemniten und der zweischaligen Muscheln im Eisenstein in England läfst auch hierin grofse Uebereinstimmung vermuthen.

Ganz gewifs finden sich diese Schichten auch im nördlichen Frankreich unter der Kreide, allein die vorhandenen Beschreibungen scheinen sie zu sehr mit manchen Schichten des eigentlichen Grünsands und der chloritischen Kreide verwechselt zu haben.

Im nördlichen Deutschland hat aufser dem Quadersandstein Hr. Hausmann **) auch mit Bestimmtheit die Schichten

---

*) Zu vergleichen Conybeare *and* Philips, *Outlines of the Geol. of Engl. p.* 133 — 143.

**) Uebersicht der jüngern Flötzgebilde im Flufsgebiete der Weser p. 439 — 450.

nachgewiesen, welche dem wirklichen *Ironsand* und *Greensand* der Engländer entsprechen. Er hat sie unter dem Namen mittlere sandige Gruppe der Formation des weifsen Kalks zusammengefafst, und also auch dort zwischen dem weifsen Kalk (Jurakalk) und der Kreide gelagert gefunden. Dazu gehören die sandigen und mergeligen Gesteine vom Sutmerberg bei Goslar, vom Butterberg bei Harzburg, vom Gallberg und Spitzberg bei Hildesheim und von Heimburg.

In Scandinavien, und zwar in Schonen und Bornholm, liegt auf der steinkohlenführenden Liasformation ein blauer Mergel mit Gypsconcretionen, ebenso im nördlichen Theile von Jütland im Kirchspiele Wenzyseel. Sie entspricht genau dem englischen *Wealdclay* oder *Blue Marle*, und mithin auch unserem blauen Lettengebirge bei Panki, Wielun und in Schlesien. Die Kreide liegt in jenen Gegenden ebenso wie in England darauf.

---

# X. *Capitel.*

## Die Formation des eigentlichen Grünsands.

### §. 181.

### *Vorkommen in Polen.*

Diese Formation, der vorigen im Alter gleich oder sehr nahe stehend, ist in Polen nur sehr wenig entwickelt. Bis jetzt ist sie blofs bekannt unter der schreibenden Kreide, eine Meile westlich von Grodno in Litthauen, nahe an der jetzigen polnischen Gränze, wo sie Flötze von einigen Lachtern Mächtigkeit bildet. Ferner zeigt sie sich unweit Miala am Niemen (Memelfluſs), und an demselben Flusse zwischen Lossofsna und Sallurya in Neu-Preufsen.

Auf allen diesen Punkten besteht sie aus einer feinen, staubartigen Grünerde, oder eigentlich erdigem Chlorit, mit feinem Sande gemengt, der sich durch Schlämmen leicht davon trennen läfst. In diesem geschlämmten Zustande hat die Masse

eine sehr schöne berggrüne Farbe, gleicht der Veroneser Erde, und wird in der Gegend als Farbematerial zum Anstreichen der Mauern und Wände benutzt. Klaproth hat die aus Ost-Preufsen analysirt und zusammengesetzt gefunden aus 53 Kieselerde, 12 Thonerde, 3,5 Magnesia, 2,5 Kalk, 17 Eisenoxydul und 11 Wasser, und gleicht also völlig andern sogenannten Chloriten aus Eisenoxydulsilicat mit einigen andern Silicaten verbunden.

Zu derselben Bildung gehört wahrscheinlich auch die von Hrn. v. Ullmann zu Popilany an der Windau in Nord-Litthauen aufgefundene kalkige Formation. Was ich davon sah, bestand aus einem mit grünen Chloritkörnern gemengten sandigen, weifsen und grauen Kalk, der sehr viele Versteinerungen und sehr viele kleine Bohnerzkörner einschliefst, und mitunter dem chloritischen Grobkalk von Weinheim ähnelt; denn manche Partien davon nehmen sehr viel Festigkeit und solche schwarze und braune Färbung an, wie die Grobkalke bei Weinheim und im Vicentinischen, welche mit Trappen in Berührung kommen und mit ihnen wechseln. (Hrn. Brongniarts *terrain calcareo-trapéen.*) Bei Popilany kommen darin sehr häufig Stücke bituminöses Holz und sandige Eisennieren vor, welche schöne Ammoniten einschliefsen. Die Eisennieren bilden eine Lage in einem untergeordneten Flötz von schwarzem, schwefelkiesreichem und alaunhaltigem Letten. — Man könnte in Versuchung kommen, diese Bildung für tertiär zu halten, allein die darin eingeschlossenen Petrefacten sind dem Grobkalk gänzlich fremd und gleichen vollkommen denen im englischen Grünsand und im Eisenstein unsers blauen Lettengebirgs bei Panki, daher ich dieselbe als ein Glied der Grünsandformation ansprechen mufs. Was ich von Versteinerungen, die mitunter vortrefflich und mit der Perlmutterschale erhalten sind, in Hrn. v. Ullmanns Sammlung sah, und wovon ich selbst einige Exemplare erhielt, so konnte ich folgende bestimmen:

1) Orthocera conica Sow., dieselbe wie im Eisenstein von Zwierzyniec bei Panki.

2) Belemnites fusiformis Miller.

3) Ammonites bifurcatus Schl. in sandiger Eisenniere, ganz derselbe wie der im Eisenstein von Panki.

4) Ammonites ornatus Schl., derselbe wie im Pankier-Eisenstein.

5) Ammonites bipunctatus Schl. (Bourguet T. 39. F. 254) ziemlich häufig. — In Lothringen in körnigen Thoneisensteinlagern bekannt.

6) Sehr niedliche fünfeckige Pentakrinitenstiele.

7) Ein Cerithium, völlig gleich dem sogenannten *Turbinites Regensteinensis* aus dem Quadersandstein des Regensteins.

8) Ein Trochus, dem *Tr. similis* Sow. (*Min. Conch.* T. 181. F. 2) ähnlich.

9) Cucullæa carinata Sow. (*Min. Conch.* T. 207. F. 1.)

10) Cucullæa fibrosa Sow. (*Min. Conch.* T. 207. F. 2). Beide dieselben wie im englischen Grünsand.

11) Pecten cretosus Defrance, findet sich auch in französischer Kreide.

12) Pecten quinquecostatus Sow. (*Min. Conch.* T. 56. F. 3—8, und Cuv. *Recherch.* T. II. II. Pl. IV. F. 1). Charakteristisch für englischen Grünsand und die französische untere Kreide.

13) Pectinites asper Schl., ein sehr zierlicher Pectinit mit zugerundeten Rippen, die durch feine enge Querstreifung schuppenartig rauh erscheinen, sehr schön erhalten, kommt auch im englischen Grünsand in Oxfordshire vor. Ob er gleich ist mit *Pecten asper* Lam. in der chloritischen Kreide, ist mir noch zweifelhaft.

14) Andere kleine zweischalige Muscheln, nicht vollständig genug, um die Species zu bestimmen, gehören zu *Pecten Venericardia*, vielleicht zu *Lucina*.

15) Terebratulites, der zwischen *Ter. varians* Schl. und *Ter. plicatilis* Sow. das Mittel zu halten scheint.

16) Serpula tetragona Sow. (*M. C.* T. 599. F. 1. 2). Die Schale ist gebogen, inwendig völlig cirkelrund, äufserlich aber bildet sie 4 stark vorspringende zugerundete Ecken oder Kanten. Sie gleicht unter allen abgebildeten Serpuliten dieser Art am meisten, zeigt aber auch viel Aehnlichkeit mit

der *Galeolaria decumbens* Sow. (*Genera of shells. Numb. XI.*), daher sie vielleicht zu diesem *Genus* gehört. Ziemlich häufig bei Popilany.

Die Ammoniten, Belemniten, gefalteten Terebrateln sind in den Formationen über der Kreide nicht zu finden, und da die aufgeführten Petrefacten von Popilany denen in der Grünsandformation am meisten entsprechen, so wird dadurch mein Schluſs gerechtfertigt. *)

---

# *XI. Capitel.*

## Die Formation der Kreide.

### §. 182.

*Verbreitung der Formation.*

In allen geognostischen Lehrbüchern wird das Vorkommen der Kreide in Polen angeführt, allein meistens viel zu beschränkt auf einige Punkte in Litthauen, Volhynien und Podolien, weil man meistens nur die eigentliche schreibende Kreide vor Augen hatte. Hätte man Hacquets Beobachtungen sorgfältiger beachtet, so hätte man daraus schon eine viel gröſsere Ausdehnung der Kreide in Gallizien erkennen sollen. Andererseits hat man ihr wieder zu groſse Ausdehnung beigelegt, wenn man, wie z. B. Cuvier **), sagt, daſs sie sich von den Ufern der Ostsee bis zu dem Fuſse der Gebirge im Harz, in Sachsen, in Schlesien und in den Karpathen ausdehne. Dieser Schriftsteller macht als die drei Hauptpunkte ihres Vorkommens Grodno, Krzeminiec in Volhynien und Krakau namhaft. In Betreff des letztern Punktes hat Bukland eine irrige Ansicht verbreitet. Er behaup-

---

*) Zu vergleichen ist *Obeyrzenie geognostyczne Guberniy Wilenskiey Grodzienskiey i. t. d. Wyciąg z rapportow P. Oberberghauptmanna Ulman przez Kumelskiego* in dem *Dziennik Wilenski Nr.* 6. 1827. *p.* 245 *sq.*

**) *Description géolog. des environs de Paris* in seinen *Rech. sur les ossem. fossiles. Sec. édit. Tom. II. Part. II. p.* 325. 326.

tete, dafs die Kreide, worauf das Schlofs zu Krakau gebaut sey, ganz der von Meudon in Frankreich gleich, nur etwas härter sey. Ich habe aber schon nachgewiesen, dafs diese Felsart von Krakau keine Kreide, sondern dichter und dolomitischer Jurakalk ist, und defshalb konnte auch Hr. Bukland daselbst keinen plastischen Thon damit in Berührung sehen. Die fossilen Conchylien, die Hr. Bukland ferner in den Sammlungen von Krakau sah, und mit denen des Grobkalks und der subapenninischen Hügel ganz richtig verglich, sind aber nicht, wie er angab, aus einer kleinen Entfernung nordöstlich von Krakau, sondern sie stammen von Koretnice bei Sobkow, 14 geographische Meilen von Krakau gegen Norden, aus dem dortigen Grobkalk ab.

Die ganze Formation der Kreide, wozu die grobe Kreide oder der Kreidenmergel, die schreibende Kreide und eine eigene Gypsbildung gehören, hat in den Nordkarpathenländern eine beträchtliche Ausdehnung, welche wegen häufiger Bedeckung mit Alluvionen und Diluvium nicht einmal ganz erkannt werden kann. Zuerst erfüllt sie die ganze Niederung zwischen dem Zuge des dolomitischen Jurakalks, der von Krakau nach Wielun läuft, und dem südlichen Fufse des Sandomirer Mittelgebirgs, mithin die Gegenden nordöstlich von Krakau, um Proszowice, Slomniki, Iwanowice, Micechow, Skalbmirz, Dzialoszyce, Xiąz, Zarnowiec, Wodzislaw, Szczekociny, Sillemin, Jędrzeow, Wlosczewo, bis gegegen Koniecpol, ferner das Thal der Nida von Sobkow abwärts in den Gegenden von Kie, Pinczow, Busko, Wislica, Czarkow, Nowemiasto-Korczyn bis gegen Stobnica. Die geognostische Generalkarte und die Karte Taf. V. weisen die specielleren Gränzen nach. In dieser Niederung ist aber die grobe Kreide auf den Höhen zwischen den Thälern auf grofse Erstreckungen hoch mit Lehm, und von Zarnowiec an in der Niederung des Pilica-Thals abwärts mit Sand bedeckt. Von Stobnica und Bacanow an gegen Nordost ist die Fortsetzung der Kreide über Tage im Weichselthal unterbrochen, weil theils tertiäre Formationen sich darauf gelegt haben, theils die ältern Formationen des Sandomirer Mittelgebirgs bis zur Weichsel reichen. Sie wird

im Weichselthal erst wieder sichtbar bei Rachow und bleibt es bis unterhalb Pulawy. Westlich von der Weichsel breitet sich die grobe Kreide aus in den Gegenden von Ozarow, Lassocin, Gliniany, Tarlow, Sienno, Solec, Lipsko, Ciepielów, Kazanow und Janowiec. Oestlich von der Weichsel nimmt sie den gröfsten Theil der Woiwodschaft Lublin ein, ist aber oft mit Lehmland und weiter östlich mit Sand bedeckt. Die Gegenden, in welchen sie theils frei zu Tage geht, theils nur in den Schluchten unter den jüngern Bedeckungen sichtbar ist, sind die von Pulawy, Konska wola, Kurow, Markuszow, Kazimirz, Wąwolnica über Lublin bis zu den Ufern des Wieprz bei Lubartow, Łęczna, Biskupice; ferner die Gegenden von Opole, Belzyce, Chodel, Wrzelowice, Josefow an der Weichsel, Urzędów, Krasnik, Rachow, Bozowola, Bychawa, Piaski, Wysokie, Zólkiewka und Gorzkow, bis wieder zum Ufer des Wieprz bei Kranystow. Von hier aus verbreitet sich nun ein Zug schreibender Kreide, die aber nur inselartig hier und da aus den Alluvionen hervorragt, weit gegen Norden. Dazu gehören die Kreideberge bei Raiowiec, Siedliszcze und Chelm zwischen dem Wieprz und Bug; ferner die einzelnen Kreidepunkte am Bug bei Wlodawa, Koden, Terespol, Mielnik und Drohiczyn, bei Bransk am Nurzek, bei Bielsk, bei Suraz am Narew, bei Szczuczyn und Iszczolny an der Koder, zwischen Lipsko, Holynka und Palomin am Bober, bei Grodno, bei Grofs- und Klein-Bala und bei Puszkary unweit Lipsko, 1½ Meilen unterhalb Grodno. Von diesen letzten Kreideninseln gegen Westen durch die ganzen grofsen sumpfigen Ebenen von Ost- und Westpreufsen, und in dem ganzen nördlichen Polen in den Woiwodschaften Augustow, Podlachien, Plock, Warschau und Kalisch, so wie im Grofsherzogthum Posen, ist die Kreide wahrscheinlich überall in der Tiefe verborgen, bedeckt mit plastischem Thon, Braunkohlen, Sand und Urfelsgeröllen. Wir kennen nur Spuren davon zwischen Thorn und Wroclawek an der Weichsel und zu Paprotnia, unweit Konin an der Warta.

Kehren wir zurück an die Ufer des Wieprz bei Krasnystow, um nun die Kreide von da aus weiter nach Südost

zu verfolgen, so erfüllt sie die ganze Niederung des Wieprz und der Huczawa bis zum Bog oder Boh, in den Gegenden von Tarnagóra, Szczebreszyn, Zamość, Tomaszow, Jarczow, Betz, Laskow, Tyszowce, Krzylow und Hrubieszow. Von Tomaszow an überschreitet die grobe Kreide sodann die gallizische Gränze, und bildet einen im Durchschnitt 6 bis 10 Meilen breiten Zug, der sich zwischen Plazow und Rawa ruska über Kamienna, Magierow, Szczerzec, Sklo, Hucisko und Zólkiew bis ins tertiäre Bassin von Lemberg zieht, sich von da weiter in Südost zwischen dem Dniester und Bog durch die Gegenden von Grodek, Janow, Lubin, Mikolajew, Pluchow, Podhayczyk, Uniow, Swirza, Sokolówka, Norajow und Rohatyn ausbreitet, und zum Theil bedeckt von Braunkohlensandstein, Grobkalk und Lehm am Dniester hinab von Halicz über Mariampol, Nizniów, bis Babin bei Zalesczyk reicht, westlich vom Dniester die Gegenden von Horodenka, Obertyn, Tlumacz, Otynia und Stanislawow bis zu dem Fuſse der Karpathen bedeckt, und nordwärts vom Dniester in allen Fluſsbetten erscheint, welche die Zlata Lipa, die Koropa, die Stripa, den Dzuryn, den Podborec, den Smotryca- und Tunawka- (Turnawa?) Fluſs bis auf die Kreide und durch dieselbe eingeschnitten haben, also in dem ganzen Landstriche von Podolien, der zwischen Brzezan, Tarnopol, Satanow, Grudek und dem Dniester bei Nizniow, Chocim und Kaminiec podolski eingeschlossen ist. Die eigentliche schreibende Kreide, welche in diesem Landstriche nur hier und da, z. B. bei Halicz, Nizniow, Monasterzyska, Zowalow, Zbrysz und Uście vorkommt, breitet sich weiter gegen Norden in den Ebenen von Volhynien mehr aus, denn sie herrscht von Oleszko nördlich von Zloczów über Brody in den Gegenden von der Gränzkammer Radziwilow, um Krzeminiec, Horyn, Szumsk, Lachowce, Kunow und Ostrog. — Jenseits des Dniesters im Süden in der Bukowina, der Moldau und Bessarabien ist wahrscheinlich die Kreide die allgemeine Unterlage der ganzen, mit Alluvionen bedeckten Ebene. Sie kommt aber daselbst nur auf einzelnen Punkten zum Vorschein, und das ist der Fall am Dniester, zwischen Jaroszow und Mohilew, ferner

am Dniester weiter herab unter den tertiären Kalkgebilden von Raszkow bis Jaorlik; am Pruth bei Kolomea, Sniatyn, Sadagóra und Kruklikow, am moldauischen Sereth, bei der Stadt Sereth, am Einflusse der Suczawa, bei Roman, zwischen der Moldawa und dem Sereth bei Illina, ferner in der Ebene unterhalb Jassy nach dem Pruth hin, und östlich vom Pruth gegen das schwarze Meer hin, südöstlich von Faltschi. Hier und da wird ferner die Granitsteppe in der Ukraine und dem südlichen Rufsland von Kreide bedeckt, die sich einerseits bis in die Halbinsel der Krimm verbreitet, weiter östlich im Lande der donischen Kosaken am Don und Donetz bekannt ist, und mehr nordwärts in dem Striche von Kiew über Gluchow, Czernigow bis wieder ins Gouvernement Wilna hier und da inselartig auftritt. — Eine zukünftige genauere Erforschung der geognostischen Verhältnisse von Süd-Rufsland wird uns erst kennen lehren, wie die Kreide am Don mit der in den Ebenen zwischen dem schwarzen und kaspischen Meer, und weiterhin am Aralsee und in den mittelasiatischen Steppen zusammenhängt.

Der Flächenraum, den die Kreide in den Nordkarpathen-Ländern sichtbar bedeckt (die grofsen unter Alluvionen verborgenen Kreide-Ebenen nicht mit gerechnet), beträgt nach meiner Abschätzung ungefähr 820 geographische Quadratmeilen. — Im Allgemeinen ist dabei zu bemerken, dafs in diesem grofsen Länderstriche die grobe Kreide oder der Kreidenmergel im westlichen und südlichen Theile, die schreibende Kreide im nördlichen und östlichen vorherrscht.

## §. 183.

## *Allgemeiner Charakter und Zusammensetzung der Formation.*

Die Formation der Kreide, zu welcher man früher nur die zum technischen Gebrauch anwendbare weiche schreibende Kreide rechnete, ist erst in neuerer Zeit durch die französischen und englischen Geognosten genauer und in ihrem ganzen Umfange bekannt geworden; dennoch dürfte unsere jetzige Ansicht davon noch einiger Berichtigungen bedürfen, weil bei ihrer bisherigen Charakteristik einerseits die

sehr ausgedehnte Kreidebildung in den Nordkapathen-Ländern und in Rufsland nicht mit berücksichtigt ward, und weil andererseits die Begränzung der Formation an ihrer untern Gränze noch nicht ganz frei von einigen Willkürlichkeiten geblieben ist.

Die Formation der Kreide wird jetzt allgemein als die letzte in der Reihe der eigentlichen Flötzgebirge betrachtet, nachdem man alle über ihr gelagerten flötzartigen Bildungen unter dem Namen der tertiären Gebirge zu einer besondern Classe erhoben hat. Diefs dürfte auch insofern mit Recht geschehen seyn, als die tertiären Formationen aus einer Reihe sehr abwechselnder, meist nur in grofsen Flötzbassins abgelagerten, festen und lockern Felsarten bestehen, welche deutlich ein abwechselndes Erzeugnifs von Süfswassern und Meeresgewässer sind, Reste von Land-, Süfswasser- und Meeresgeschöpfen in buntem Gemisch enthalten, welche den jetzt lebenden Gattungen gleich oder weit mehr verwandt sind, als die in der Kreide und den ältern Flötzgebirgen die ersten ausgemachten Ueberreste von Säugethieren des festen Landes einschliefsen, und sich in mancher Art dem Erzeugnisse des letzten grofsen Diluviums anschliefsen, durch welches die Schöpfung der Vorwelt gröfstentheils unterging. — Diefs voraus gesetzt, möchte ich die Frage: was eigentlich zur Kreideformation gehöre? dahin beantworten:

> die Kreideformation umfafst alle kalkigen Felsarten, welche zwischen den thonigsandigen Formationen des Grünsands (und des Quadersandsteins) und der Formation des plastischen Thons und der Braunkohlen gelagert sind.

Fehlt im Liegenden derselben Grünsand und Quadersandstein, so liegt sie dann zunächst auf Jurakalk, mit dem sie oft viele Aehnlichkeit hat; fehlt im Hangenden der plastische Thon, der Sandstein und die Braunkohle, so folgt unmittelbar darauf der sandige Grobkalk mit seiner Menge von Littoralconchylien. In Hinsicht der obern Gränze können also keine Verwechslungen eintreten, in Hinsicht der untern Gränze aber sehr leicht, wenn jene sandige Formation fehlt. Daher kommt es, dafs manche Geognosten die obern Mergel der

Juraformation, ja wohl den dichten (nicht oolithischen) Jurakalkstein selbst zur Kreide zählten, weil ähnliche Gesteine auf andern Orten mit dieser wirklich abwechseln. Allerdings kann daher auf einzelnen Punkten unentschieden bleiben, ob man einen weifsen Kalkstein oder kreideartigen Mergel noch zum Jurakalk oder zur Kreide rechnen soll; allein diefs kann kein Grund seyn, im Allgemeinen diese Trennung aufzuheben, wie z. B. Hr. Keferstein in seinen Tabellen zur vergleichenden Geognosie that. Wo die Lagerung zu beobachten ist, halte ich mich nur an diese, wenn auch das Ansehen der Gesteine noch so sehr widersprechen sollte. So habe ich den Kreidekalkstein von Pieklo bei Inowlodz für Jurakalk anerkannt, weil er unter dem blauen Letten- und Eisensandstein liegt, welcher der Grünsandformation entspricht, und ebenso rechne ich umgekehrt alle die dichten ganz dem Jurakalk ähnlichen Kalksteine in Ostgalizien, welche von Braunkohlensandstein bedeckt sind und mit schreibender Kreide in Verbindung stehen, zur Kreide- und nicht zur Juraformation. Im Ganzen ist die Kreideformation eine sehr einfache, denn aufser eigentlicher Kreide sind nur kreidenartige Mergel, lichte dichte Kalksteine, kalkige Thonbänke, wenige sandige Kalkschichten und eine Gypsbildung darin zu finden. Nach den HH. Omalius d'Halloy und Brongniart ist sie aus drei Gruppen zusammengesetzt: aus

chloritischer Kreide (*Glauconie crayeuse*), als den tiefsten Lagen,
grober Kreide (*craye tufau*), ohne Feuerstein, und
weicher Kreide mit Feuerstein.

Die chloritische Kreide (*Glauconie crayeuse*), ist eine Mergelkreide, mit Chlorit (Eisensilicat) gemengt. Sie wird von manchen Geognosten zum Grünsand gezählt, auf dem sie aufliegt, und damit wohl auch mit Unrecht die thonigen Lagen und die sandsteinartigen in den Niederlanden und dem nördlichen Frankreich verbunden. Diefs ist fehlerhaft, denn die letztern gehören zur Formation des Grünsands (inclus. *Wealdclay*), die eigentliche chloritische Kreide aber, für die der Name *Glauconie* ganz entbehrt werden kann, mufs schon zur Kreideformation gezählt werden, und ist par-

allel dam englischen *Chalk marle.* — Herr Philipps hat aufser

dem Kreidenmergel noch
graue Kreide,
Kreide ohne Feuerstein, und
Kreide mit Feuerstein

unterschieden.

Hr. Webster zählt von oben nach unten liegend:

weiche Kreide mit Feuerstein,
harte Kreide ohne Feuerstein, und
Kreidenmergel (*Chalk marle*)

als die Glieder der Kreidenformation auf. — Hr. Conybeare rechnet dagegen den Kreidenmergel (*Chalk marle*) als oberstes Glied zu seinen *Beds between the Chalk and Oolites* und also zur Grünsandformation, und theilt die Kreide nun in

untere grobe harte Kreide und
obere weiche Kreide.

Meiner Ansicht nach hat Hr. Webster am meisten Recht, doch sind drei Abtheilungen eigentlich nicht ganz naturgemäfs, sondern die ganze Formation zerfällt sowohl in England und Frankreich, als im nördlichen Deutschland und ganz Polen nur in zwei grofse Gruppen:

1) die untere Gruppe: grobe und chloritische Kreide (*Craie tufau et chloritée*) mit wenig oder gar keinem Feuerstein. Sie umfafst als parallele Gebilde:

a) die französische *craie tufau* (z. B. von Maestricht); b) die eigentliche chloritische Kreide (*Glauconie crayeuse*) mit Ausnahme von *dief* und *tourtia*); c) die grünen Mergel in Westphalen und Polen; d) den Kreidenmergel (*Chalk marle*) von England, in Norddeutschland und in Polen (die polnische Opoka); e) den deutschen Plauerkalk, und f) die harte Kreide oder die jurakalkähnlichen Zwischenschichten. Unter diesen allen kann kein wesentlicher Unterschied gemacht werden; denn sie wechseln gern mit einander.

2) Die obere Gruppe: die weiche oder schreibende eigentliche Kreide mit den vielen Feuersteinen.

In Polen aber kommt nun dazu noch ein wesentliches

untergeordnetes Glied, welches bisher nirgends als der Kreide angehörig aufgestellt worden ist. Diefs ist die Gypsbildung der Kreide. In Polen, Oberschlesien und wahrscheinlich auch im südlichen Rufsland spielt diese eine sehr bedeutende Rolle. Sie ist stets wahrhaft eingeschichtet in die grobe Kreide oder den Kreidenmergel, und bildet stets, wo sie auftritt, die obersten Theile desselben. Sie ist verbunden mit einer ausgezeichneten Schwefelbildung, die ihr nicht allein hier, sondern auch in Ober- und Mittel-Italien angehört, und ist bis jetzt von allen Geognosten, die einen Theil davon gesehen haben, falsch gedeutet worden; denn theils rechnete man sie in Polen zu der karpathischen Gypsbildung, und mit dieser wohl fälschlich zur ältern Flötzgypsformation im Zechstein, theils ward der dazu gehörige oberschlesische Gyps früher von Hrn. v. Buch ebenfalls zur ersten Wernerschen Flötzgypsformation und später von Hrn. v. Oeynhausen zur sogenannten zweiten Gypsbildung zwischen buntem Sandstein und Muschelkalk gezählt. — Ich werde mit Bestimmtheit nachweisen, dafs sie zu keiner von diesen beiden Bildungen gehören kann. Vielleicht könnte man auf den Gedanken kommen, dafs sie schon zum tertiären oder Pariser Gyps gehöre, weil sie oft auf Kreidenmergel aufruht, selbst unter Grobkalk hervorstöfst, allein nach sorgfältiger Prüfung mufs ich auch diese Ansicht verwerfen, weil sie nicht allein auf andern Punkten im Kreidenmergel selbst eingeschichtet ist, sondern auch sowohl an der Nida als im tertiären Bassin von Lemberg von plastischem Thon uud Braunkohlen-Sandstein überlagert wird. — Ihr entsprechen wohl höchst wahrscheinlich die Gypse des nördlichen Deutschlands von Lüneburg bis nach Mecklenburg, welche schon Steffens für der Kreide angehörig ansprach, wobei aber freilich Steffens den Formationsbegriff von Kreide zu weit ausdehnte, indem er dazu auch den Pariser Gyps und Grobkalk zog. — Ich hoffe zu erweisen, dafs fernerhin in der Geognosie eben so gut eine Gypsbildung der Kreidenformation eingeführt werden mufs, als wir bis jetzt Gypsbildungen der Jurakalk-, Lias-, Keuper-, Muschelkalk-, bunten Sandstein- und Zechsteinformation anerkennen.

## Petrographische Charakteristik.

### §. 184.

### *Die Gruppe des Kreidenmergels oder der groben chloritischen Kreide.*

Der allgemein herrschende Kreidenmergel, welchen man in Polen und Gallizien allgemein *Opoka* nennt *), gleicht vollkommen den Gesteinen, welche den englischen *Chalk marle* zusammensetzen, und stellt drei Hauptvarietäten auf, je nachdem Kalk oder Thon oder Sand in ihm vorwalten. Die kalkigen Varietäten sind die gemeinsten, und verlaufen sich einerseits in wirkliche Kreide, andererseits in dichte, flachmuschelige, dem Jurakalk ähnliche Kalksteine. Die Farbe dieses Kreidenmergels ist stets lichte graulich- und gelblichweifs, oder vollkommen kreidenweifs, seltener lichte gelblichgrau und grünlich tingirt, oft ockergelb gefleckt und geflammt, besonders wo er Zoophyten und Muscheln aus der Familie der Solenaceen einschliefst. Er springt im frischen Zustande sehr flachmuschelig, ist im Grofsen grobschieferig, und zerfällt durch die Einwirkung von Luft, Wasser und Frost schnell in dünne scheibenförmige Bruchstücke, wobei die schieferige Textur deutlich hervortritt. Er ist immer weich, färbt schon oft ab, wie eigentliche Kreide, hängt nicht stark an der Zunge, und ist sehr häufig mit aufserordentlich kleinen, nur im Sonnenscheine sichtbaren silberweifsen Glimmerblättchen gemengt. Die mehr thonigen Varietäten haben immer eine dunklere graue Farbe, sind dünnschieferiger, hängen stark an der Zunge, oft noch mit mehr Glimmer gemengt, zuweilen etwas bituminös, und enthalten dann zuweilen verkohlte Pflanzenblätter. Sehr selten durchschneiden ihn zarte Schnürchen von Fasergyps.

*) *Opoka* bezeichnet eigentlich eine Felsart überhaupt, und wird häufig zur Bezeichnung verschiedenartiger unter lockern Erdschichten vorkommender Felsarten gebraucht. Im gegenwärtigen Fall aber bedeutet dieses Wort vorzugsweise Kreidenmergel, weil dieser in einem grofsen Theile des Landes die Unterlage des davon abstammenden fetten Weizenbodens ist.

Die sandigen Varietäten sind westwärts von der Weichsel selten, und den kreidenartigen Schichten nur untergeordnet. Hierbei ist die schmutziggelbliche Masse mit sehr zarten Sandkörnern und Glimmerflämmchen innig gemengt, und verläuft sich dadurch zuweilen in einen kalkigen feinkörnigen Sandstein, wie z. B. in der Gegend von Lubcza unweit Miechow, und in der Gegend von Xiątz. Ostwärts von der Weichsel im Departement Lublin und in Ostgallizien um Lemberg, Szczerszec etc. ist diese Varietät häufiger, und ähnelt sehr der groben Kreide vom Petersberg bei Maestricht. Sehr ausgezeichnet sind dergleichen Gesteine bei Kazimirz und Janowiec an der Weichsel und zwischen Lublin, Piaski und Lęczna. Das Gestein, dann fast stets schmutzig gelblichgrau, sehr locker sandig, verläuft sich auch in dunkelgraue, festere Kalkmassen und ist mit sehr kleinen, dunkelgrünen, fast rabenschwarzen Körnchen von Chlorit gemengt, die einzelne Partien ganz grün färben. Selten nur häuft sich der Chlorit, mit Sand gemengt, zu eigenen dünnen Schichten zusammen, die dem Grünsand ähneln, z. B. bei Wilagy unweit Kazimirz an der Weichsel. Diese grobe, sandige, chloritische Kreide zeichnet sich auch dadurch von dem gemeinen Kreidenmergel diesseits der Weichsel aus, dafs sie weit weicher an Zoophyten, an Pectiniten und an einfach gewundenen Schnecken von der Ordnung der fleischfressenden Trochelipoden Lamarks ist. Offenbar gehört sie zu den jüngsten Schichten der untern oder groben Kreide; denn sie verläuft sich in der Gegend von Lęczna, Raiowec, Krasnystaw und Zamość ausgezeichnet in die obere weiche und schreibende Kreide.

Von fremdartigen Mineralien sind aufser dem genannten Fasergyps und Chlorit darin nur selten kleine Schwefelkiesknollen, kleine Mengen von gelbem Eisenoxydhydrat, wenige Feuersteine und schwefelsaurer Strontian bekannt. Den letztern habe ich in zweifacher Gestalt darin gefunden. Am häufigsten scheiden sich in dem gemeinen Kreidenmergel und vorzüglich da, wo er in schreibende Kreide übergeht, in manchen thonigen Schichten nufs- und faustgrofse nierförmige Knollen einer sehr zarten weifsen Kreide aus, welche im In-

nern fester werden, sehr stark zerspalten sind, und bei der chemischen Zerlegung als ein inniges Gemenge von kohlensauerm Kalk, etwas kohlensaurer Magnesia und schwefelsauerm Strontian bestehen. Es sind also dieselben Knollen des nicht sehr passend sogenannten dichten Cölestins W. (*Strontiane sulfatée calcarifère H.*), wie sie in der französischen Kreide bekannt sind, nur dafs hier viel seltener als in Frankreich der schwefelsaure Strontian in zarten Krystallen auf den innern Kluftflächen sich selbstständig ausgebildet hat. — Die Fundorte dieser Knollen sind sowohl in Polen als in Gallizien nicht selten, am häufigsten und ausgezeichnetsten fand ich sie bei Kazimirz an der Weichsel, bei Opole, zwischen Pulawy und Lublin, bei Udricza, unweit Zamość, und bei Czestoborowice zwei Meilen von Piaski gegen S. in der Woiwodschaft Lublin. Ein weit interessanteres Vorkommen traf ich beim Dorfe Staroscice, unweit Biskupice, in derselben Landschaft. — Hier ist die grobe Kreide von einer ziemlich festen Beschaffenheit, weniger schieferig als im Krakauischen Gebiet, und schliefst graue unregelmäfsig begränzte feste Kalkmassen in sich, die nach ihren Rändern hin ockergelb gefärbt sind. Diese grauen und gelben Massen, obgleich fester als die sie umgebende Kreide, verwittern an der Luft doch schneller als diese, und sind mit zahllosen hirsekorngrofsen Körnern von dunkelgrünem Eisenoxydulsilicat angefüllt. Auf andern Stellen bilden jene grauen Kalkmassen regelmäfsige cylindrische Gestalten in der weifsen Kreidenmasse, welche durch ihre Gestalt ihre Abstammung von Zoophyten (*Porites* und *Pocillopora?*) beurkunden. Im Innern dieser Gestalten finden sich hohle Eindrücke von sehr regelmäfsigen rhombischen Prismen, deren Seitenkantenwinkel nach einer ungefähren Messung 77° und 103° mafsen. In vielen Exemplaren, die ich aufschlug, konnte ich niemals die Masse finden, woraus jene Krystalle bestanden hatten, bis ich endlich eine gröfsere Partie dieses sonderbaren Gesteins fand, worin hie und da kleine Antheile der Krystallmasse noch erhalten waren, welche sich bei chemischer Prüfung sogleich als schwefelsaurer Strontian zu erkennen gaben, so dafs jene Krystall-Abdrücke wohl der Varietät *Strontiane sulfatée uni-*

*taire H.* angehören dürften. Höchst sonderbar bleibt es immer, dafs die Krystallmasse fast stets verschwunden ist, und ich habe die Ursache nicht auffinden können, welche die Auflösung oder Zerstörung derselben in der dichten Kalksteinmasse herbeiführt.

Diefs dürfte hinreichen, die polnische grobe Kreide im Allgemeinen zu schildern; allein ich darf nicht verschweigen, dafs hie und da Varietäten vorkommen, welche von den herrschenden sehr abweichen. Dahin gehört:

1) ein grauer sehr poröser, tuffartiger Kalkstein mit vielen Petrefacten als Zwischenschicht im Kreidenmergel bei Ulesie, unweit Koniecpol;

2) eine dünne Schicht eines festen schieferigen, fast blofs aus Pectiniten und kleinen Modiolen bestehenden Kalksteins auf den Hügeln unweit der Salzquellen bei Busko. Aehnliche Schichten auch in der ostgallizischen groben Kreide im Bassin von Lemberg;

3) ganz dichter, muscheliger, dem lithographischen Jurakalk ähnlicher Kalkstein zwischen schreibender Kreide, z. B. bei Nizniow am Dniester;

4) grauer, dichter, sandiger Kalkstein in dünnen, festen plattenförmigen Schichten zwischen sandigem Kreidenmergel bei Melgiew unweit Lublin, und überhaupt im Lubliner Departement hie und da.

Offenbar würde die Mannichfaltigkeit der abwechselnden Schichten der groben Kreide uns gröfser erscheinen, als über Tage, wenn in den Niederungen und Ebenen, wo sie abgelagert ist, Gelegenheit vorhanden wäre, sie nach ihrer ganzen Mächtigkeit betrachten zu können. Diese Gelegenheit haben uns bis jetzt nur die bergmännischen Versuche verschafft, welche in dem Nida-Thal zur Aufsuchung von Salzquellen und Steinsalz bis in grofse Tiefen angestellt worden sind. — Die Durchschnitte durchs ganze Gebilde der groben Kreide, welche diese ergeben haben, sind so interessant, dafs ich ihnen einen besondern §. widmen will.

## §. 185.

## *Durchschnitte der untern Gruppe der Kreidenformation im Nida-Thal.*

Der ehemalige Salinenschacht zu Busko, wo man im Kreidenmergel eine etwa 2 Proc. haltende Salzquelle aufgefunden hatte, und eine Anzahl schwacher Salzquellen, welche zwischen Busko und der Weichsel über Tage aus Kreidenmergel und seinem Gyps hervorquellen, gab Veranlassung, seit dem Jahre 1818 in gröfserer Tiefe bessere Soolen aufzusuchen, oder wohl gar das in der Tiefe vermuthete karpathische Steinsalzgebilde zu erreichen. So wenig nun diese Versuche ein genügendes Resultat geliefert haben, und so sehr man sich irrte in Bestimmung der Felsarten und Formationen, die hierbei durchbohrt und mit Schächten durchschnitten wurden, so sehr haben sie auf der andern Seite zur Aufklärung der geognostischen Verhältnisse jener Gegend beigetragen. *)

---

*) Hr. Oberbergrath Becker, der besonders mit Leitung dieser Versuche beschäftigt war, hatte die Idee aufgefafst, dafs in der Gegend der Nida und an der obern Weichsel das Flötzgebirge auf eine ähnliche Weise zusammengesetzt sey, als das Thüringer Flötzgebirge, in welchem bekanntlich viele Salzquellen entspringen. Er wollte den Grobkalk von Pinczow, Kikow, Stobnica, von dem wir später sprechen, mit dem Thüringer Muschelkalk parallelisiren, ob er gleich damit nicht die geringste Aehnlichkeit hat; hielt defshalb den Gyps, der unter jenem im Kreidenmergel eingelagert ist, für den jüngern oder Thongyps unter dem Muschelkalk, und glaubte daher in gröfserer Tiefe bunten Sandstein, ältern Flötzgyps und Zechstein mit reichern Salzquellen antreffen zu müssen, oder den Salzthon und das Steinsalz der Karpathen, welche er jenen Formationen für untergeordnet hielt. Der etwas salzhaltige thonige Kreidenmergel und die dunklern Thone, die damit wechseln, hielt er wirklich für Salzthon, und so ist es gekommen, dafs Hr. v. Oeynhausen in seinem Werk über Oberschlesien p. 296 sq. von einem ältern Gyps- und Salzthongebirge an der Nida und namentlich bei Szczerbakow spricht, welches nicht existirt. Die Erfahrung hat alle jene Hypothesen widerlegt. Die Beschaffenheit der Gesteine, ihre Petrefacten und ihre

Der wichtigste dieser Versuche ward im Jahre 1818 beim Dorfe Szczerbakow, unweit Wislica angefangen, und daselbst bis ins Jahr 1827 ein Schacht bis zu 200 Lachter Teufe abgeteuft, der vielleicht der tiefste seyn dürfte, der jemals in Europa als blofser Versuchschacht abgesunken worden ist. — Die Tiefe desselben ist berechnet nach Lachtern zu 6 rheinländischen Fufsen. (Ein rheinländischer Fufs ist = 13,08 polnischen Zollen und 1 neupolnisches Lachter = 7 polnischen Fufsen.)

Profil des Szczerbakower Schachts. *)

A)

— L. 63 Z. Dammerde und weifsgrauer Sand,
18 — — — bläulichgrauer, fetter, schieferiger Letten, zum Theil mergelig. — Er vertritt den plastischen Thon, und in ihm zeigten sich salzige Wasser von 2,2 Proc. Salzgehalt.

B) Gyps der Kreidenformation, 13 L. 9 Z. mächtig.

5 L. 9 Z. Kreidenmergel, mit dichtem Gyps wechselnd, mit wenig Fraueneis und kleinen Stückchen Braunkohle,
4 — 48 — grünlichgrauer Mergel (chloritische Kreide), mit Gyps gemengt, mit inliegenden Partien von dichtem Gyps und honiggelbem Fraueneis,
2 — 42 — dichter Gyps mit Fraueneis,
— — 54 — reines Fraueneis (Blättergyps).

---

Lagerung beweisen, dafs wir es hier mit Formationen von jüngerm Alter zu thun haben, als in Thüringen existiren, und da ich die Resultate aller jener Versuche selbst erlebt und vor mir liegen habe, halte ich es für besondere Schuldigkeit gegen die Nachwelt, die über jene Gegend verbreitete irrige Ansicht hier auch öffentlich zu widerlegen.

*) Nach den hier mitgetheilten speciellen und actenmäfsigen Angaben habe ich auf Tab. VI, Fig. 19 das Profil dieses Schachts und des bei Solec zur leichtern Uebersicht bildlich dargestellt.

C) Zwischenschicht zwischen Gyps und Kreidenmergel.

Eine schwache Lage Mergel mit Muscheln und Braunkohlenstückchen,

5 L. 36 Z. rauchgrauer, milder, schieferiger Thon, darin eine schwache Thonschicht, von Chlorit grün gefärbt, mit Ostraziten und *Gryphaea cymbula.*

D) Kreidenmergel oder chloritische und grobe Kreide von 109 L. 57 Z. Mächtigkeit von 37 L. 36 Z. bis 147 L. 21 Z. Schachtteufe.

1 L. 36 Z. gemeiner Kreidenmergel mit Echiniten (*Ananchites ovata* und *Galerites albogalerus*),

5 — 60 — ditto mit wenig Fasergyps auf den Schichtungs-Ablosungen und einigen Pflanzenabdrücken,

7 — 36 — festerer Kreidenmergel als der vorige, grau und grünlich gefärbt,

10 — 48 — ditto grau gestreift mit Echiniten,

— — 8 — berggrüner, thoniger Mergel, durch Chlorit gefärbt, mit weifsen Mergelbrocken (chloritische Kreide),

— — 64 — graugestreifter Kreidenmergel,

2 — — — gemeiner, weifser Kreidenmergel, in 2 Eufs starken Schichten,

1 — 36 — ditto mit 2 Zoll starken Thonlagen wechselnd, die zuweilen Schnürchen von Fasergyps und Feuerstein enthalten,

9 — 36 — Kreidenmergel, mitunter graugestreift und gefleckt, auch mit grünen Ablosungen. Nach der Tiefe zu etwas breccienartig, mit faustgrofsen Partien von Fraueneis, grauem Thon und Schwefelkies gemengt,

7 — — — ditto, etwas milder, dünn geschichtet, Hornstein und Schwefelkies als Versteinerungsmasse rohrartiger Pflanzen oder Zoophyten,

6 — 36 — gestreifter Kreidenmergel, mit schwärzlichen Thonlagen, mit Pflanzenabdrücken und glänzenden Ablosungen,

4 L. 48 Z. grauer, chloritischer Kreidenmergel, mit Terebrateln und andern Muscheln,
5 — 62 — ditto, mit einer 2 Zoll weiten Kluft, die mit Fraueneis und dichtem Gyps ausgefüllt war,
2 — — — ditto, mit Schnürchen von Gyps und mit Versteinerungen,
9 — — — graugefleckter Kreidenmergel, 20" stark, horizontal geschichtet, mit schwachen Thonlagen,
2 — 36 — ditto, etwas sandig,
5 — 24 — ditto, sehr thonig und grau,
3 — 69 — ditto, mit etwas dichtem Gyps und Schwefelkies,
1 — 36 — thoniger Kreidenmergel, mit in braunen Faserkalk verwandelten Muschelschalen vom *Genus Catillus*,
3 — — — ditto, mit schieferigem Letten wechselnd,
17 — — — thoniger Kreidenmergel, meist mit vielen in Faserkalk, Schwefelkies und Thon verwandelten Muscheln (Gryphiten, Ostraziten, Terebrateln und Catillus-Arten),
2 — — — kalkiger, weifser Kreidenmergel, mit einem Ammonit,

E) 15 L. 15 Z. mächtige Zwischenlagerung von Thonmergeln, zwischen dem Kreidenmergel und dem Jurakalk.

4 L. 64 Z. aschgrauer, mit Glimmerschüppchen gemengter Thonmergel, zuweilen schieferig, wenig mit Säuren brausend, auf dem Strich glänzend, milde, zuweilen verkohlte Pflanzenblätter und bituminöses Holz einschliefsend, nach unten zu lichter und kalkiger werdend,
6 — 23 — grauer, mehr kalkiger Thonmergel, mit Schwefelkies, verkohlten Pflanzen, Muscheln, in Faserkalk verwandelt, und einigen Spuren von Gyps,
1 — 48 — sandsteinartiger, sehr fester Mergel, nach der Tiefe zu milder, thoniger und gefleckt, mit

faserigen Catillus-Schalen und zerrissenen Pflanzenblättern,

1 L. 48 Z. ditto, schon mit Kalksteinbrocken gemengt, mit etwas dichtem Gyps, einem Glossopeter und Coralliten? mit Chlorit überzogen,

— — 48 — ditto, sehr variabel mit einer dünnen Kalksteinschicht.

F) Dem dolomitischen Jurakalk angehörig.

1 L. — Z. gelber, etwas mergeliger, fester Kalkstein, mit Feuerstein und Echiniten,

1 — 54 — weifser, höchst feinkörniger, zum Theil kreidenartiger Kalkstein, den feinkörnigen Arten des Krakauer dolomitischen Jurakalks täuschend ähnlich; mit viel Feuerstein,

2 — 18 — ditto, auf den knotigen Ablosungsflächen mit schwarzen Thonhäutchen überzogen, darin viele Terebrateln und faserige Catillus-Schalen.

G) Zwischenschicht.

1 L. 44 Z. Grauer, mergeliger Thon, mit verkohlten Pflanzen und viel *Terebratulites vulgaris* und *bicaniculatus*. — Ist der Lagerung E gleich, und geht zuweilen in thonigen Kalkstein über.

H) Von 169 L. 8 Z. bis zu 240 L. Teufe, also mit einer noch nicht durchsunkenen Mächtigkeit von circa 71 L. gehören die abwechselnden Schichten alle einer Kalksteinformation an, die zum oolithischen Jurakalk gezählt werden mufs, und sich einigermafsen im Gestein schon dem Lias-Kalk nähert.

— L. 64 Z. Sehr fester grauer Kalkstein, mit schwarzen Thonflecken, viel Kalkspathkörnern, Trochiten und Faserkalk,

4 — 48 — Rauchgrauer, dichter Kalkstein, mitunter etwas thonig, mit schwarzen Ablosungen (wahrscheinlich von zersetztem Schwefelkies), mit sehr viel dichtverwachsenen Muscheln (manchem Muschelkalk von Morawice ähnlich). In ihm kommen Partien von röthlichweifsem,

cavernösem, feinkörnigem, dolomitischem Kalkstein und Schwefelkies eingewachsen vor,

1 L. 12 Z. ditto, nur dunkler, zuweilen grünlich, mit wenigen Muscheln, aber mit den ersten Spuren weifser, oolithischer Körner,

— — 60 — dunkel grünlichgrauer, mergeliger Thon, mit Kalkstein und Oolithkörnern gemengt,

— — 24 — graugefleckter Kalkmergel, mit zerbrochenen Muscheln,

1 — 48 — abwechselnde Schichten, als:

10 Zoll grauer Thon, mit verkohlten Blättern und Kalkspathkörnern,

grauer Kalkmergel, mit einem Stückchen Braunkohle,

Breccie von Muscheln und Kalkspathkörnern,

3 Fufs Thon mit Schilfstängeln und einzelnen Muscheln,

grünlichgrauer, schieferiger Thon, mit Blättern und Oolithkörnern,

3 — 6 — dichter, grauer, thoniger Kalkstein, mit wenig Kalkspath und Oolithkörnern, manchem Liaskalk ähnlich. Er enthielt sehr viel Muscheln (*Terebr. vulgaris*, *latus*, *planitiatus*, *biniculatus*, selten *lacunosus*; ferner *Gryphaea dilatata* (*Ostrea vesicularis* Lam.), *Gryphaea auricularis* und *incurva*? *Plicatula gibbosa* und undeutliche Ostraziten),

2 — 36 — grauer, mergeliger Kalkstein, zum Theil sehr milde, thonig, mit viel zerbrochenen Muscheln und Oolithkörnern,

3 — 24 — ausgezeichneter, lichtgrauer, oolithischer Kalkstein, zugleich mit kleinen Nodosorien, Miliolithen, Encrinitengliedern und wenig Muscheln,

5 — 18 — lichtgrauer dichter Kalkstein, mit inneliegenden dunklern Kalkkörnern, grofsen, in Faserkalk verwandelten Muscheln, mit rufsigem Ueber-

zug, zuweilen lichte und oolithisch, dem Jurakalk von Malagoscz ganz gleich,

3 L. 63 Z. grauer, thoniger Kalkstein, nicht oolithisch, mit Muscheln, aber ohne Terebrateln,

4 — 9 — oolithischer Jurakalk, mit Partien von weifsem, flachmuscheligem, lithographischem Kalkstein; mit faserigen Catillus-Schalen, nach unten in Thon übergehend,

1 — 17 — Thon mit Muscheln, nach unten wieder in Kalkstein übergehend,

1 — 30 — grauer thoniger Mergel, mit Oolithen und Muscheln,

4 — 58 — thoniger grauer Kalkstein, mit Oolithen und grofsen Muscheln (Austern?),

3 — 20 — oolithischer Kalkstein, angeblich mit Lenticuliten, die ich aber nicht sah, mit Terebrateln, die seit 25 L. Teufe nicht mehr vorkamen, und mit *Ostracites crista galli* und *claustratus* Schl.

---

210 L. 41 Z. ganze Schachtteufe im rheinl. Mafs = 198 L. poln. Mafs. Man erbrach eine 4¾ Proc. haltende Salzsoole, von nicht beträchtlichem Zudrang, und bohrte von da noch circa

30 — — — in demselben oolithischen Kalkstein, ohne Veränderung und stärkere Soole.

---

240 L. — Z. ganze Teufe des Versuchs.

Hier hat man also die Formation nach ihrer ganzen Mächtigkeit durchschnitten, und zugleich in der Tiefe von 162 Lachter ihre Auflagerung auf Jurakalk kennen gelernt. Dem Abteufen des Schachts war das Niederstofsen von Bohrlöchern vorangegangen, und mit diesen glaubte man einmal bei 57 L. und sodann bei 168 L. Teufe sogenannte Schwitzsoolen entdeckt zu haben, deren Zudrang aber so unbedeutend war, dafs bei dem nachfolgenden Schachtabteufen sich fand, dafs sie eigentlich gar nicht existirten, sondern aus der Ansammlung gesalzener Wasser entstanden waren, die aus den obern Gebirgsschichten in den Seiten-

wänden der Bohrlöcher und des Schachts unmerklich niedersickerten. Dieses wenige salzige Wasser scheint besonders aus dem Gyps und aus den unmittelbar unter ihm liegenden Schichten abzustammen. Der Kreidenmergel und die damit abwechselnden Thonschichten zeigten oft in den Schachtstöfsen und auf der Oberfläche der der Luft ausgesetzten Handstücke einen schwachsalzigen Geschmack, der aber auf frischgeschlagenen Bruchflächen nie zu bemerken war. Es scheint also wirklich dem mit dem Gyps zusammengränzenden Mergel ein schwacher Salzgehalt beigemengt zu seyn, der aber durch Einwirkung der Atmosphärilien erst bemerkbar wird, oder wohl gar ein Erzeugnifs uns unbekannter chemischer, immer fortdauernder Thätigkeiten, das Product eines innern Zersetzungsprocesses seyn könnte.

Vergleichen wir die in der Abtheilung sub D des aufgestellten Profils angetroffenen Felsmassen mit andern Flötzgebirgsarten, so stimmen sie aufs vollständigste mit dem in Polen so weit verbreiteten Kreidenmergel, ebenso mit dem englischen Kreidenmergel, der nordfranzösischen *craie tufau* und dem Kreidenmergel des nördlichen Deutschlands überein; vergleichen wir die Versteinerungen, welche darin vorkommen, und die ich später genauer verzeichnen werde, mit den Versteinerungen in den Flötzgebirgen anderer Länder, so stimmen sie völlig überein mit denen in der groben oder untern Kreide. Defshalb und weil unter diesen Felsmassen der Jurakalk angetroffen ward, können sie auch nur zur Kreidenformation gezählt werden. Die Behauptung, dafs man wahren Salzthon im Szczerbakower Schacht angetroffen habe, ist völlig unwahr, wovon man sich in der bei der Regierung aufbewahrten Sammlung aller Szczerbakower Gesteine auch jetzt noch deutlich überzeugen kann. Eben so falsch ist die Angabe, dafs in den tiefern oolithischen Kalkschichten Anhydrit (Gekrösestein), wie zu Wieliczka, angetroffen worden sey, denn alles, was man dafür ausgab, sind oolithische, kohlensaure Kalkkörner. Man ist endlich so weit gegangen, die in dem Szczerbakower Schacht durchteuften Schichten für identisch mit denen zu erklären,

welche in Wieliczka über dem Salze vorkommen *), weil auch dort Gyps, Thon und Mergelarten erscheinen. Das Unzulängliche eines solchen Vergleichs wird Jedem einleuchten, der entweder selbst die Gesteine von Wieliczka mit denen von Szczerbakow vergleichen kann, oder sich die Mühe nehmen will, das eben beschriebene Profil von Szczerbakow mit meiner Schilderung der karpathischen Sandstein- und Steinsalzformation, und des Wieliczker Gebirgs insbesondere, oder mit dem Profil des Josephschachts zu Wieliczka, wie es Hr. v. Oeynhausen in seinem oft genannten Werk S. 301, 302 mitgetheilt hat, unparteiisch zu vergleichen. — Wenn nach der Meinung des Hrn. Becker das Wieliczker Salzgebirge eingelagert seyn sollte zwischen dem Krakauer Jurakalkstein und dem Kreidenmergel, so kann es bei Szczerbakow gar nicht existiren, weil man es auf dieser Gebirgsscheide nicht antraf, und selbst noch 70 L. tief den Jurakalk verfolgte, ohne etwas Anderes als thonigen und oolithischen Kalkstein zu finden.

Gehen wir in unserer Betrachtung weiter fort, so ergibt sich, dafs aufser dem gemeinen Kreidenmergel und dem ihm angehörigen Gyps manche andere Schichten in dieser untern Abtheilung der Kreidenformation nicht sehr beständig, sondern auf gewisse Districte beschränkt sind. Diefs beweist der Versuchschacht zu Solec zwischen Stobnica und Nowemiasto Korczyn, ungefähr 1¼ Meile von Szczerbakow gegen Osten entfernt. Er ward in derselben Formation nahe an einer daselbst in einem alten Brunnen zu Tage gehenden schwachen Salzquelle unternommen, und gab folgendes Resultat:

---

*) Diefs ist unter Anderm geschehen in einem Aufsatz im *Pamietnik Warszawski, Tom. IV, Nr.* 1 vom Jahr 1823, p. 73—100, der die Ueberschrift führt: *Wiadomość jeologiczna o Wieliczce i o poszukiwaniu soli w Szczerbakowie Woiewodztwie Krakowskiém.* — Gewifs hat bei dieser Arbeit eine autoptische Vergleichung der verglichenen Felsarten nicht stattgefunden, sonst würde der Hr. Verfasser zu einem ganz andern Resultate gekommen seyn.

## Versuchschacht zu Solec.

**A) Vertreten die Stelle des plastischen Thons über der Kreide.**

— L. 40 Z. Dammerde und Sand,
21 — — — blauer und grauer, schieferiger, fetter Letten, mit einzelnen bituminösen Holzsplittern und kleinen Muscheln (*Erycina pellucida*),
— — 4 — Mergel,
— — 1 — sehr fetter plastischer Thon,
2 — 45 — graublauer mergeliger Letten,

**B) 14 1/8 L. Gyps.**

1 L. 60 Z. dichter grauer Gyps,
6 — 60 — ditto, mit Fraueneis gemengt,
4 — 40 — reines gelbes und graulich weifses Fraueneis,
1 — — — Fraueneis, mit viel grauem Mergelthon gemengt,
— — 20 — grauer Letten.

**C) 5 1/8 L. mächtige Lagerung von jura-ähnlichen Kalksteinen oder harter Kreide.**

1 L. 30 Z. fester, graulichweifser und graugefleckter Kalkstein mit Feuerstein, dessen Schichten 8° nach Norden fallen. Die grauen umliegenden Kalksteinpartien sind eben und flachmuschelig; zugleich sind schwarze Feuersteinknollen fest eingewachsen,
— — 50 — lichter, drusiger, fester Kalkstein, mitunter grünlich gefärbt, mit einzelnen weifsen Oolith- und kleinen Chloritkörnern, von manchem Jurakalk nicht zu unterscheiden,
1 — 20 — ebensolcher Kalkstein, aber nicht drusig und dabei etwas mehr mergelig,
1 — 70 — weifser splitteriger Kalkstein, mit Partien von noch lichterm, lithographischem Kalkstein, andere Schichten ganz grau, fester, mit sehr viel hornsteinartigen, dunkler gefärbten, ellipsoidischen Kalkpartien, mit viel kl inen Muscheln und mit Körnern und Kry-

stallen von Quarz gemengt. Noch andere Schichten mergelig, mit grünen Körnern.

D) Chloritische Kreide.

— L. 70 Z. Fester, grauer Kreidenmergel, mit kleinen Muscheln.

— — 70 — grünlichgrauer, thoniger Mergel, mit sehr viel Chlorit oder sogenannter Grünerde gemengt. Einzelne Schichten sehr ausgezeichnete, chloritische Kreide, mit erbsengrofsen Chloritkörnern und Catillus-Schalen, in Faserkalk verwandelt,

1 — 36 — chloritische Kreide, mit viel Versteinerungen, darunter auch Echiniten (Cidaris-Arten, nach der Tiefe zu gelb und etwas drusig,

— — 4 — ein Schicht graulichweifser, sehr dichter, fester reiner Kalkstein, mit zahllosen, kreideweifsen, kleinen Muscheln (*Pectunculus*), und ganz kleinen schwarzen Feuersteinkörnchen.

E) Kreidenmergel.

— — 36 — ockergelber mergeliger Kalkstein,

2 — 41 — gemeiner grauer und grünlich gefärbter Kreidenmergel,

---

50 L. 57 Z. ganze Schachtteufe. Von da weg
20 — — — gebohrt in gemeinen weifsen Kreidenmergel.

Der Unterschied gegen den Szczerbakower Durchschnitt besteht also darin, dafs hier zwischen Gyps und der chloritischen Kreide eine 5½ L. mächtige Lagerung von harter Kreide oder jura-ähnlichem Kalkstein eingeschoben ist, die in Szczerbakow nicht existirt.

## Versuch bei Gadawa.

Ein dritter Versuch in der Nähe der Salzquelle bei Gadawa zwischen Busko und Solec gab folgendes Resultat:

Vertreten die Stelle des plastischen Thons über der Kreide.

| | | | |
|---|---|---|---|
| — | L. 10 | Z. | Dammerde und Sand, |
| 1 | — 70 | — | grauer schieferiger Letten, |
| 1 | — — | — | bläulichgrauer Letten mit Schwefelkies, |
| — | — 1½ | — | mergeliger Thon, |
| 4 | — — | — | blauer schieferiger Letten mit einzelnen Stückchen Gyps und bituminösem Holz, |
| 5 | — 70 | — | bläulicher, mürber Letten mit schwachen weifsen Sandlagen und sehr starkem Zudrange schwachsalziger Wasser, |
| — | — 70 | — | fester bläulicher Letten, |
| — | — 10 | — | grauer Kreidenmergel, |
| — | — 20 | — | grauer mergeliger Letten, |
| — | — 9 | — | grauer fester Kalkstein, |
| — | — 30 | — | graulich-weifser dichter Gyps, |
| — | — 31 | — | graulich-blauer Letten, |
| — | — 25 | — | weifser Kreidenmergel, |
| — | — 46 | — | grauer fester Letten, |
| 3 | — 47 | — | Kreidenmergel mit Gyps gemengt, |
| — | — 15 | — | grauer Letten, |
| 2 | — 30 | — | sehr fester Kreidenmergel, mit sehr starken Wassern, |
| — | — 60 | — | fester Kalkstein, mit einer weiten, gangartigen Wasserkluft, |
| 1 | — 10 | — | fester Kreidenmergel, mit Feuerstein und einer 6 Zoll weiten offenen Wasserkluft, |
| 23 | L. 74½ | Z. | ganze Teufe des Versuchs. |

### Versuch bei Owczary.

Bei den Salzquellen unweit dem Dorfe Owczary bei Busko wurde ebenfalls ein Versuch angestellt, der wieder eine andere Schichtenfolge zeigte:

| | | | |
|---|---|---|---|
| — | L. 20 | Z. | Dammerde, |
| — | — 10 | — | gelblichgrauer Sand, |
| 1 | — 50 | — | gelblich-weifser Lehm, nach unten mit viel Feuersteinknollen, |

— L. 15 Z. weifser Kreidenmergel,
— — 20 — bläulicher Letten mit Mergelstücken,
— — 2 — blätteriger Gyps,
— — 8 — bläulicher Letten,
5 — 45 — fester grauer Kreidenmergel (gestreift),
1 — 10 — ditto mit Feuerstein und wenig Gyps,
— — 70 — ditto ohne Gyps, aber mit sehr starkem Zudrang von 1 Proc. haltenden Salzwassern. (Grünlich gefärbt.)

10 L. 10 Z. ganze Teufe des Versuchs.

Diese beiden letztern Versuche zeigen, dafs der Gyps ebenfalls in seiner Mächtigkeit sehr verschieden ist, indem er hier nur in sehr schwachen Schichten völlig untergeordnet im Kreidenmergel vorkommt, während er bei Szczerbakow und Solec viel mächtiger über dem Kreidenmergel lag. Zugleich zeigt sich bei Owczary und Gadawa ebenso wie bei Solec, dafs zwischen dem gemeinen Kreidenmergel auch schwache Schichten von festem Kalkstein oder harter Kreide vorkommen. Bei Owczary ist aller Kreidenmergel im Ganzen viel fester und dichter als bei Szczerbakow.

## §. 186.

### *Die Gruppe der obern weichen oder schreibenden Kreide.*

Das Gestein, welches die obere Gruppe der Kreidenformation bildet, ist viel einförmiger als das der untern Gruppe. Es ist stets eine milde schreibende Kreide, theils ganz schneeweifs, theils licht gelblich gefärbt. Fast stets ist das weifse Gestein in der Woiwodschaft Lublin mit ockergelben Flecken oder Streifen gezeichnet, welche von Eisenoxydhydrat herrühren. Diese Zeichnung steht mit dem Vorkommen versteinerter Körper im genausten Zusammenhange, denn die Oberfläche der eingeschlossenen Zoophyten und Muscheln ist fast stets gelblich gefärbt, und die thierischen Körper müssen die Ausscheidung des Eisenoxydhydrats befördert haben.

Im jetzigen Königreich Polen ist die weifseste und beste Kreide bei Chelm, Raiowec und im Bassin von Zamość zu finden, und am erstern Orte wird sie auch zu technischen

Zwecken gewonnen. Feuersteine, welche in andern Ländern so häufig in der weichen Kreide sind, sind hier nur wenig darin vorhanden. Schon häufiger in der viel mildern und mehr zerreiblichen Kreide in der Gegend von Grodno. — Die Gegend von Krzeminiec in Volhynien und von Horynka, 6 Meilen davon entfernt, liefert ebenfalls vorzügliche Kreide, hier mit einer aufserordentlichen Menge grofser schwarzer Feuersteinkugeln, welche eine grofse Menge schön erhaltener Echiniten einschliefsen.

In Ostgallizien und dem daran anstofsenden Theil des russischen Podoliens sind die Feuersteine sowohl in der weichen Kreide als in dem Kreidenmergel viel häufiger, als im jetzigen Königreich Polen. Hacquet hat diesen Gegenstand besonders fleifsig untersucht. Bei Zbrycz im Berge Pole górne kommt ein weifser Feuerstein in 1—2 Fufs im Durchmesser haltenden Kugeln in der Kreide vor, die inwendig völliger Feuerstein, am Rand ein Gemenge von Kieselmasse und Kalk sind. Andere schwarze Feuersteine der Gegend haben eine geweihförmige Gestalt. Bei Zalasczyki am Dniester viel schwarze Feuersteine mit Ostraziten und Terebrateln in sandigem Kreidenmergel. Ebenso ist der Kreidenmergel zwischen Halicz, Mariampol, Tlumacz und Obertyn sehr reich an Feuerstein.

In dem Thale des Dniesters bei Nizniow und Mariampol ist schreibende Kreide herrschend. Am Bache Strepe unweit Nizniow sah Hacquet sie besonders deutlich in Schichten entblöfst, welche wenig Versteinerungen, aber viel dunkle Feuersteine einschliefsen, welche keine zusammenhängenden Lagen bilden. Manche Feuersteinkugeln halten bis zu 280 Pfd. Gewicht, manche sind walzenförmig, wie Priapoliten, andere ästig. Sehr viele dieser Knollen sind inwendig hohl, mit Wasser angefüllt, oder mit Schwefelkies und Quarzkrystallen ausgekleidet. Kleine Ammoniten und Tubiporen finden sich ebenfalls darin. In dem Thale Dolina głęboka in derselben Gegend brechen besonders die schwarzen, priapolitenähnlichen Feuersteine, welchen nach Hacquets Meinung Reteporen oder Eschariten zu Grunde liegen. Der in zusammenhängenden

Schichten vorkommende Feuerstein ist meist schmutzig weifs, oder lichtgrau, enthält Mangan-Dendriten, und ist zu technischen Zwecken nicht anwendbar. Der Kreidenmergel, worin er liegt, ist ebenfalls sehr kieselig, und gibt schon zuweilen Feuer am Stahl. Hornartige, gelbe, durchsichtige Feuersteine, sehr gut zu Flintensteinen, finden sich östlich vom Podhorce-Flufs in Podolien häufig, diesseits in Gallizien seltener. Wir verdanken Hacquet zwei Analysen von polnischen Kreiden, nämlich a) von Kreidenmergel, worin Feuersteine brechen, aus der Gegend von Nizniów, und b) von schreibender Kreide aus Volhynien.

| | *a.* | *b.* |
|---|---|---|
| Kalk . . . . | 39,58 — | 47,0 |
| Magnesia . . . | — — | 8,0 |
| Kohlensäure . . | 16,26 — | 33,0 |
| Kieselerde . . | 26,46 — | 7,0 |
| Thonerde . . | 17,70 — | 2,0 |
| Eisenoxyd . . | — — | 0,5 |
| | 100,00 — | 97,5 |
| | | 2,5 Verlust. |

Ich selbst habe einige Varietäten der Kreide aus dem jetzigen Königreiche Polen analysirt, und zwar:

c) grauen Kreidenmergel von Wodzislaw im Krakauischen,

d) weifsen, sehr reinen, scheibenförmig zersplitternden Kreidenmergel von Busko,

e) sandigen Kreidenmergel, oder grobe Kreide von Kazimirz,

f) schreibende Kreide von Chelm.

| | *c.* | *d.* | *e.* | *f.* |
|---|---|---|---|---|
| Kalk . . . . . | 42,5 | 50,25 | 37,50 | 54,50 |
| Magnesia . . . . . | — | 0,50 | 0,25 | 1,25 |
| Kieselerde . . . . . | 8,5 | 6,00 | 12,50 | — |
| Thonerde . . . . . | 14,0 | 3,00 | 8,15 | Spur. |
| Eisenoxydhydrat . . . . . | — | 0,50 | 1,25 | 0,25 |
| Kohlensäure . . . . . | 32,25 | 38,40 | 28,60 | 42,40 |
| Mechanisch beigemengte Sandkörner u. Glimmerschüppchen | 1,00 | — | 9,25 | — |
| Wasser . . . . . | 1,25 | 0,75 | 1,50 | 0,50 |
| | 99,50 | 99,40 | 99,0 | 99,90 |
| Verlust | 0,50 | 0,60 | 1,0 | 0,10 |

Hacquet hat ferner auch 2 Feuersteinarten aus der gallizischen Kreide analysirt, und zwar:

g) den weifsen sogenannten unreifen Feuerstein von Zbrycz

und

h) einen schwarzen Feuerstein aus Podolien.

*g.*

| | | |
|---|---|---|
| Kieselerde . . . . | 70,41 | |
| Thonerde . . . . | 17,91 | |
| Kalk . . . . . | 5,41 | veränderlich bis zu 13,0 Proc. |
| Eisenoxyd . . . | 0,83 | veränderlich bis zu 1,60 Proc. |
| Wasser u. Kohlensäure | 5,43 | |
| | 100,0 | |

*h.*

| | |
|---|---|
| Kieselerde . . . | 82,29 |
| Thonerde . . . | 9,38 |
| Kalk . . . . . | 2,29 |
| Eisenoxyd . . . | 0,20 |
| Wasser u. Bitumen | 5,84 |
| | 100,00 |

## §. 187.

### *Die der Kreidenformation angehörige Gypsbildung.*

In der Regel sehen wir den Gyps nur in unregelmäfsigen, stockförmigen Massen in den kalkigen und sandigen Flötzformationen eingeschlossen, und werden dadurch zu dem Schlusse berechtigt, dafs der Gyps auf eine andere Art als Kalkstein, Sandstein und Mergel gebildet worden sey. Die Gypsbildung, von welcher ich jetzt sprechen will, erscheint nun zwar mehr als ein zusammenhängendes Flötz als der Schottengyps im Zechstein, oder der Gyps, welcher das Steinsalz im Muschelkalk begleitet, oder als der in dem karpathischen Salzgebirge; dennoch bildet er ebenfalls kein allgemeines Glied, keine ausdauernde Schicht im Kreidenmergel, sondern sein Vorkommen ist ebenfalls nur auf einige Gegenden beschränkt, und auch in diesen tritt er nur auf vereinzelten Punkten auf. Die Gegend, wo diese Gypsbildung am häufigsten erscheint, ist die zwischen Pinczów, Busko und Nowemiasto Korczyn in der

Niederung des untern Nida-Thals. *) Hier bildet er 1) zuerst eine grofse zusammenhängende Partie vom Dorfe Poguszice bei Pinczow an über Morczencin und Widowa bis nahe an die Nida bei Krzyzanowice, andererseits breitet er sich aus über Kostki, zwischen Sagoszczawiniary, Welecz und Sieslawice bei Busko, von da aus weiter bis Zbludowice, Chotelźelone bis Skoroszice, Salanice bis bei Kluzy.

2) Eine kleinere isolirte Partie erscheint nördlich von Busko zwischen den Dörfern Natola und Lagiewniki.

3) Zwischen Bronina und Owczary bei Busko am Fufse der Berge, die aus tertiären Gebilden bestehen.

4) In der flachen kesselförmigen Niederung zwischen den Dörfern Owczary, Penzelice und Radzanow bildet der Gyps mehrere einzelne Hügel und kleine Hervorragungen.

5) Bei Bilczow setzt er sowohl westlich als östlich vom Dorfe mehrere Hügel zusammen.

6) Ein schmaler Zug oder Gypsrücken zieht längs der Nida von Kobytniki über Sielce bis Goryslawice bei Wislica, und zu ihm gehören auch mehrere isolirte Gypshügel zwischen Wislica und Goryslawice und zwischen diesem Dorfe und Chotel.

7) Ein anderer mehr erhabener Gypsrücken fängt bei Chotel an, besteht aus mehreren parallelen und zerrissenen Hügelzügen, die sich bei Gorki vereinigen, und von da über Badrzychowice und Strazyska bis Uciskow reichen. Offenbar ist dieser Rücken nur das Ausgehende eines grofsen Gypslagers, denn südwärts davon hat man den Gyps wieder mit dem Schachte von Szczerbakow durchteuft, und jenseits der Nida kommt er bei Czarkow wieder zu Tage; andererseits gegen Norden bedeckt zwar Kreidenmergel und plastischer Thon den Gyps, dafs er aber daselbst existirt, beweist wieder der Versuchschacht bei Solec.

8) Ganz isolirt von diesen mehr zusammenhängenden Gypspartien erscheint er weiter gegen Norden unter Grobkalk und jüngern tertiären Gesteinen kuppenartig hervorstofsend einmal bei der Stadt Staszów und sodann in vielen ein-

*) Hiebei ist die Karte Taf. V. zu vergleichen.

zelnen kleinen Hügeln zwischen den Dörfern Gortatowice, Sędzieiowice und Stawiany zwischen Chmielnik und Pinczów.

Von der Nida weg gegen Südwest bis Krakau, wo hohes Lehmland den Kreidenmergel bedeckt, und Entblöfsung der Felsarten nur in den Thälern möglich ist, treffen wir zwar den zum Kreidemergel gehörigen Gyps noch an vielen Punkten, aber nicht mehr in der grofsen Verbreitung wie an der nordöstlichen Seite der Nida. Ich kenne ihn in diesen Gegenden bei Kamienna, südlich von Wislica, an der Mittagsseite der Stadt Dzialoszyce, an der nördlichen Seite der Stadt Skalbmirz, ferner in der Gegend von Proszowice bei der Kirche von Konjusza, nördlich von Jasdowice am südlichen Abhange des Srzeniawa-Thals, bei Polekarczyce, unweit des Wirthshauses von Przeslawice, bei Rawalawice, bei Pietrzejowice, auf der Strafse von Proszowice nach Krakau; ferner bei Tonie nördlich von Krakau hinter Bialy Promnik, und Spuren bei Damice, ½ Meile südlich von Iwanowice, nahe an der Gränze des Jurakalks. Endlich haben die ehemals vom Castellan Kluszewski und Carosi unternommenen Salzversuche zu Krzeslawice und Dlugnia unweit Mogila, östlich von Krakau, ebenfalls diesen Gyps getroffen. Denken wir uns eine Linie von Skala bis Pinczów gezogen, so ist nordwärts von dieser der Gyps nicht mehr anzutreffen, obgleich der Kreidenmergel bis gegen Koniecpol und Kurzelow noch verbreitet ist.

Wenden wir uns von Krakau gegen Westen, so treffen wir nur in Oberschlesien zu beiden Seiten der Oder bekanntermafsen wieder Gyps, welcher in allen seinen Verhältnissen dem Gyps der polnischen Kreidenformation gleich ist. Ich werde später zu erweisen suchen, dafs er derselben Bildung angehört. Von der Weichsel östlich, sowohl im Lubliner Departement als in Gallizien, fehlt auf einem grofsen Landstriche, der fast allein der Kreidenformation angehört, aller Gyps. Er findet sich zuerst wieder in dem Bassin von Lemberg. Hier findet sich der Gyps im Bezirke der groben Kreide in der Nähe der Stadt Lemberg auf mehreren Punkten, bei Postamyty, zwischen Lubien und Szczerszec auf der Strafse von Lemberg nach Drohibycz; ferner ostwärts von Lemberg zwischen Podhayczyk und Uniow, bei Blotnia unweit Nara-

jow, beim Städtchen Knyhynice und bei Meducha in der Ebene nördlich von Halicz. Sehr ausgebreitete Gypslager finden sich weiter unweit Mikulnice am podolischen Sereth und östlich von Trembowla zwischen dem Sereth- und Podhorce-Flusse. In Podolien unweit Zbrycz ist das mächtigste und ausgebreitetste Gypslager das von Czarnokozienice, das sich aufwärts schon bei Szydlowiec am Zbrucz- oder Podhorce-Flusse zeigt, südwärts aber sich viel mächtiger bis Kudrynce an demselben Flufs ausbreitet, ihn hier übersetzt, und bis Mielnice am Dniester reicht, wo der Gyps sehr grofse Massen formirt. Von hier und von Zowalow bei Kudrynce reicht er noch bis Isakowiec, wo der Podhorce in den Dniester fällt. Südwärts vom Dniester kommt diese Gypsbildung, die man sorgfältig von der des Karpathensandsteins unterscheiden mufs, sehr ausgebreitet vor in der Gegend zwischen Stanislawow und Otynia, zwischen Tlumacz und Obertyn, bei Babin unweit Zoleszczyki am Dniester, und ebensowohl höchst wahrscheinlich in der flachen Bukowina und in der Moldau, wo die Schwefelquellen bei Sadagóra, zwischen Batuschan und Jassy etc. das Daseyn des Gypses in der Tiefe andeuten. Auch jenseits des Pruths südöstlich von Faltschi, im Kohurluischen Gebiete, zeigt sich dieselbe Gypsbildung mit der groben Kreide nochmals. Vielleicht deutet der Gyps, der sich in Krystallen im grauen Letten bei der Sloboda Fontanka in der tief eingeschnittenen Schlucht (in Podolien *Jar* genannt) Koszkowa findet, die $9^6/_7$ Meilen von Odessa beim Dorfe Buzynowa in den Kuiolnik (Steppenflufs zwischen dem Bog und Dniester) fällt, ebenfalls noch auf tiefer liegende Gypsmassen. *)

Schon das Aeufsere des Gebirgs verräth das Daseyn des Gypses, denn wo er im Zusammenhange wie ein mächtiges Lager zu Tage geht, bildet er steile, sehr zerrissene Wände aus grofsen, im Sonnenlichte schon von weitem sich spiegelnden Fraueneiskrystallen, die um so mehr auffallen, als sie auf die sanft verflächenden Abhänge der Hügel vom Kreidenmer-

---

*) Vergleiche *Andrzeiowski Rys botaniczny Krayu pomiedzy Bohem i Dniestrem p.* 33.

gel aufgesetzt sind, und riffartig am Gehänge der Niederungen hinlaufen; so unter andern sehr ausgezeichnet am südlichen Abhange der Berge bei Sagoszcza winiary, bei Chotel, Gorki und Goryslawice. Oder die isolirten Hügel, die er bildet, sehen von weitem wie kleine Redouten oder Bastionen mit ein- und ausspringenden Winkeln aus, wie z. B. bei Wislica, Gortatowice und Bilczow. Zugleich zeigen zahllose Erdfälle den Gyps an, wo er von Dammerde bedeckt ist.

Die Hauptmasse des Gypsgebirges besteht aus Fraueneis oder Blättergyps von aschgrauer, rauchgrauer, gelblichweifser und ausgezeichnet honiggelber, mitunter fast hyacinthrother Farbe. Dieses bildet lauter sehr grofse, oft 3—4 Fufs lange Krystalle, die entweder senkrecht neben einander aufgerichtet stehen, oder nach allen Richtungen durch einander gewachsen sind, und leere Räume zwischen sich lassen, oder das ganze Gypslager ist senkrecht säulenförmig gegliedert, und in jeder Säule laufen die Zwillingskrystalle (*trapézienne hémitrope*), aus denen sie zusammengesetzt ist, mit ihren schmalen, keilförmigen Enden in der Axenlinie der Säule zusammen, so dafs sie aus keilförmigen Stücken zusammengesetzt ist, die im Grofsen eine federartige Streifung der Felswände nachahmen. Diese sonderbare Structur ist für diese Gypsbildung ganz charakteristisch; sie findet sich nie beim Gyps der karpathischen Sandstein- und Salzformation, und findet nur ein schwaches Analogon am tertiären Gyps von Paris. Die leeren Räume, welche die Krystalle zwischen sich lassen, sind häufig mit grauem Mergel und mergeligem Thon ausgefüllt, welche diesen Gyps treu begleiten. — Hier und da gewinnt diese Mergelmasse die Oberhand, und dann stecken in ihr theils prismatische, theils linsenförmige Fraueneiskrystalle ohne Regel eingeknetet, die zuweilen zu rundlichen Knollen verbunden sind, wie z. B. bei Konjusza, bei Przeslawice und zu Dirschel, Kotschen und Krziskowitz in Schlesien. Nächst dem Blättergyps findet sich dichter Gyps am häufigsten, der theils ganz weifs (Alabaster), theils mit Mergel gemengt grau und gelblich gefärbt ist, in höchst feinkörnigen Gyps übergeht, und einzelne Krystalle und Partien von krystallinischem Fraueneis einschliefst. Dieser dichte Gyps bildet eigene La-

gen, z. B. im Schacht von Solec, auch bei Szczerbakow, bei Jasdowice, Polekarczyce, Dzialoszyce und mehreren andern Punkten, und hat zum Theil eine Anlage zu grobschieferiger Textur. Die schönsten weifsen Alabasterlagen, welche zu technischem Gebrauch anwendbar sind, finden sich bei Meducha, Szczerszec, Mikulnice und Trembowla in Gallizien, bei Mielnice am Dniester und bei Czarnokozienice in Podolien. Auch der dichte Gyps ist oft mit grauem Mergel gemengt und durchwachsen, und gediegener Schwefel ist darin eingesprengt bei Konjusza unweit Proszowice, bei Szczerszec und Babin in Gallizien und bei den Thalhäusern in Oberschlesien. Zuweilen ist Gyps dem Kreidenmergel, auf welchem er aufliegt, so innig beigemengt, dafs dadurch eine Art von Gypsmergel entsteht. Auf andern Punkten ist der graue dichte Gyps mit bituminösen Substanzen durchdrungen, und stinkt gerieben wie Stinkstein. Zugleich wird er hier und da von einem porösen tuffartigen Kalkstein begleitet, der mancher Rauchwacke gleicht, und der fast überall auch andere Gypsbildungen zu begleiten pflegt.

Fasergyps und bunte Mergelthone, welche andern Gypsbildungen eigen sind, fehlen in dieser gänzlich, denn nur sehr unbedeutende Schnürchen von Fasergyps haben sich hier und da im Kreidenmergel gefunden, niemals aber in den mächtigen Gypslagern selbst. Hr. Andrzeiowski gibt blofs etwas Fasergyps an den Abhängen der Hügel bei Kudrynce am Podhorce-Flufs in Podolien an. Ebenso ist Anhydrit niemals damit verbunden.

Deutliche Schichtung habe ich nie an diesem Gypse beobachtet.

### §. 188.

### *Das Schwefelflötz von Czarkow.*

Ich habe schon erwähnt, dafs der Gyps und der ihn begleitende Mergel als fremdartiges Mineral hier und da gediegenen Schwefel einschliefst. Das wichtigste Vorkommen der Art findet aber statt zu Czarkow an der Nida, wo ein solcher Reichthum dieses Minerals vorhanden ist, dafs

darauf ein sehr vortheilhafter Bergbau stattfindet. Man hat die Schwefelbildung von Czarkow mit der von Swoszowice bei Krakau verglichen, weil an beiden Punkten der Schwefel in einem grauen Mergel breche; allein man hat die andern grofsen Unterschiede, die zwischen ihnen stattfinden, unbeachtet gelassen, denn zu Czarkow gibt es weder faserigen und dichten Gyps, noch bituminöses Holz, welche die Swoszowicer Flötze begleiten, noch gibt es umgekehrt zu Swoszowice die mächtigen Lager von Fraueneis, welche das Czarkower Schwefelflötz bedecken. Es ist gewifs, dafs die Gebirgsschichten von Swoszowice mit ihrem Schwefel dem Wieliczker Salzgebirge angehören, und dafs umgekehrt das Czarkower Schwefelflötz auf und in dem mächtigen Kreidenmergel aufliegt, der dem karpathischen Salzgebirge fremd ist und über dem Jurakalk liegt; mithin ist es gänzlich unzulässig, einzelner Gesteins-Aehnlichkeiten ungeachtet, die Czarkower und Swoszowicer Schwefelbildung für gleichzeitig zu halten.

Wenn ich hier von einem Schwefelflötz spreche, so denke man sich kein regelmäfsiges Flötz, sondern eine völlig unregelmäfsige Lagerstätte, deren wahre Gestalt noch gänzlich unbekannt ist. Am westlichen Gehänge des Nida-Thals, im Dorfe Czarkow und bis gegen das Dorf Stara Korczyn, kommt unter der hohen Lehmbedeckung hier und da Fraueneis in mächtigen Bänken zu Tage, welche gegen Norden gegen die Nida einfallen. Durchbricht man diese in horizontaler Richtung, so erreicht man längs diesem Dorf eine andere sehr mächtige, graue Mergelmasse, welche durch und durch mit gediegenem Schwefel durchwachsen ist. Diefs ist das sogenannte Schwefelflötz. Durchführt man dieses mit Strecken weiter gegen Süden, so erreicht man den gemeinen, weifsen Kreidenmergel, mit seinen zahlreichen Echiniten- und Catillus-Arten, der deutlich gegen Norden geschichtet ist. Man sagt daher, das Schwefelflötz liege auf dem Kreidenmergel auf, und werde vom Fraueneis im Hangenden bedeckt. Neuere Versuche haben aber gelehrt, dafs in dem Kreidenmergel unterhalb des Flötzes sich noch mehrmals Lagen mit Schwefel wiederholen, mithin ist das sogenannte Flötz selbst nichts als ein Stück mit gediegenem Schwefel durchdrungenes

Mergelgebirge, das nach obenhin, wie der Kreidenmergel der ganzen Gegend, mit der Fraueneisbildung sich verbindet. Die Mergelmasse, worin der Schwefel inneliegt, ist etwas mehr grau und fester als der übrige Mergel, er ist häufig mit Gyps durchwachsen, der darin vortreffliche Drusen mannichfaltiger Krystallformen darstellt, welche wohl zum Theil jetzt sich noch fortbilden mögen. Zugleich finden sich Höhlenräume in der Lagermasse, welche mit tropfsteinförmigem, gelbem und braunem Hornstein und Chalcedon ausgekleidet sind, wieder überzogen mit zarten, kleinen Gypskrystallen und feinem Mehlschwefel. Im obern Theile des Berges scheint die ganze Lagermasse einst eine grofse Zerrüttung erlitten zu haben; denn sie besteht aus lauter scharfeckigen Bruchstücken des festen, schwefelhaltigen Mergels, die durch milden Mergel wieder fest zusammengekittet sind. In dieser zerrütteten Masse kommen auch die schönsten Gypsdrusen und die stalactitischen Hornstein- und Chalcedonbildungen vor. Der Schwefel ist in der Mergelmasse in kleinen Tropfen und Kugeln eingewachsen von der Gröfse eines Hirsekorns bis zu der der Wallnüsse. Werden diese Körner gröfser, so flieſsen sie zusammen, und bilden dann derbe Massen und Lagen, welche sich ein Stück lang fortziehen. Am seltensten ist der derbe Schwefel von lichtstrohgelber und isabellgelber Farbe, der gewöhnlichste ist schwefelgelb, in Wachsgelb und Oelgrün übergehend. Die schönste Varietät, die ich von andern Punkten gar nicht gesehen habe, ist eine kleintraubige und nierförmige, und eine andere, wo auf zarten Gypshäutchen Schwefel in erbsengrofsen Kugeln einzeln aufgetropft ist. Im zerrütteten Theile des Flötzes findet sich auch eigentlicher Mehlschwefel, dem vulcanischen Schwefelsublimat sehr ähnlich. Am seltensten ist er krystallisirt, doch besitze ich von hier auch sehr grofse und deutliche Krystalle, die allemal auf festem, kieseligem, etwas zerborstenem Mergel aufgewachsen sind. Die Länge, auf welche dieses reiche Schwefelflötz jetzt bekannt ist, beträgt ungefähr ⅓ Meile, seine Mächtigkeit wird gewöhnlich zu 4 Lachtern angegeben, aber ich habe es selbst an mehreren Punkten gesehen, wo es wenigstens 8 — 10 Lachter mächtig seyn mufste. Bei seiner

grofsen Unregelmüfsigkeit und dem darauf eben so unregelmäfsig getriebenen Raubbau läfst sich darüber, so wie über dessen Streichen und Fallen, nicht mit Zuverlässigkeit urtheilen. Es ist diese Lagerstätte gewifs die reichste ihrer Art aufser Italien und Radeboy in Croatien, von der mit etwas mehr berg- und hüttenmännischer Klugheit, als jetzt daselbst beobachtet wird, das jährliche Ausbringen von 5—6000 Ctn. Schwefel leicht auf das Doppelte gesteigert, auf viele Jahre gesichert, und die ohnehin wohlfeilen Productionskosten noch vermindert werden könnten.

## §. 189.

### *Zerspaltungen und Höhlen des Gypses.*

Weite tief und senkrecht niedergehende Spalten sind diesem Gypse fast überall eigen, und geben den daraus zusammengesetzten Hügelzügen ein sehr zerstückeltes und zerrissenes Ansehen. Zugleich enthält er sehr viele unregelmäfsige Höhlen, welche wie im Jurakalk erweiterte Spalten sind, die hier und da auf dem Kreuzungspunkte solcher Spalten sich mehr ausgebreitet haben, am Tage gar keinen Ausgang haben, oder nur in engen Spalten öffnen, oder oft nur mit wenig dichtem Gyps und rauchwackenartigem Kalk und Dammerde bedeckt sind, und daher sehr häufig zusammenstürzen und trichterförmige Erdfälle erzeugen. Viele dieser Höhlen sind ganz verborgen, aber der hohle, dumpfe Ton, den der Boden in jenen Gypsgegenden beim Darüberfahren von sich gibt, läfst ihr Daseyn errathen, und alle Jahre entstehen neue Erdfälle. In der Gegend von Gortatowice, zwischen Busko und Sagoszcza, bei Natola, Lagiewnik und Bilczow kann man diese Verhältnisse täglich beobachten. Unter den Höhlen, die ich selbst im Gyps besucht habe, ist die nahe beim Dorfe Skotnikimale vielleicht die ansehnlichste. Sie befindet sich in einem dichten und höchst feinkörnigen, mit Fraueneiskrystallen gemengten Gyps, und die Wände derselben mit schönem, weifsem und honiggelbem, grofsblätterigem Fraueneis ausgekleidet, das von dem herabtropfenden Wasser zu wunderlichen Gestalten ausgewaschen wird. Durch das Dorf Skoroszice fliefst

von Norden her ein kleiner Bach zwischen lauter Frauneis-hügeln. Eine Reihe von kleinen Grotten und Höhlen sind durch weite Spalten verbunden, durch welche der Bach oft 100 Schritte lang unterirdisch fortfliefst und am andern Ende wieder plötzlich zu Tage kommt. Hier sieht man sehr deutlich, wie das Wasser jährlich sich immer tiefer und tiefer einschneidet und dadurch neue Höhlenräume bildet, indem es den Gyps auflöst und mit sich fortführt. Auch hier bei Skoroszice fand ich eine ansehnliche Höhle, welche sich dadurch auszeichnet, dafs das aus ihrer Decke durch den Gyps herabtropfende Wasser die Wände mit einem schönen staudenförmigen Gypssinter überzieht, der mir in andern Gypshöhlen nie vorgekommen ist. Die Gebirgsmasse, worin diese Höhle sich findet, ist rauchgraues Frauneis, und die Felsenwände sehen aus, als wären lauter einzelne Gypskrystalle in eine weiche, mergelige Masse eingedrückt worden. Von Skoroszice bis Chotel hin sind solcher Höhlen noch viele und Erdfälle häufig. Ebenso verschwindet in unterirdischen Spalten ein Bach zwischen Natola und Lagiewniki bei Busko. Die interessanteste aller Gypsschichten ward auf der Schwefelgrube zu Czarkow gefunden, wo an dem Berge, worauf das Schlofs des Fürsten Radziwill steht, mehrere enge, trichterförmige Erdfälle von Tage nieder durch das Frauneis bis in das Schwefelflötz reichen. Im Jahr 1815 fuhr man mit einer Strecke, die man von der Vicenti-Tagestrecke unter dem sogenannten Gartenschachte weg noch 6 Lachter weiter trieb, eine gröfsere Höhle an, die sich bis unter den Schacht erstreckte. Das Schwefelgebirge bildete hier eine Wölbung über der Höhle, die an ihren Wänden mit Kalksinter, Gyps- und Kalkspathdrusen bekleidet war. Oben in der Decke war eine Oeffnung, durch welche die Höhle mit braungelbem und schwärzlichem Letten und Modererde von Tage herein gröfstentheils ausgefüllt worden war. In dem Letten lagen Mergelgeschiebe von verschiedener Gröfse, und eine grofse Menge wenig veränderter Landthierknochen, vorzüglich Zähne von Wiederkäuern, Pferden, zerbrochene Röhren- und Wirbelknochen, der Zahn eines Fleischfressers und ein 15 Zoll langer Kopf, in dessen unterer Kinnlade ein 5 Zoll langer ge-

krümmter Hauzahn steckte. Offenbar gehören diese Knochen nicht dem Kreidenmergel - und Gypsgebirge an, sondern diese Höhle mochte in der Vorwelt einem fleischfressenden Thiere zur Wohnung dienen, wohin es seinen Raub, wie noch jetzt die Hyänen, schleppte und verzehrte. Ich werde daher diese Knochen erst später bei Darstellung des Lehmgebirges genauer betrachten, das in Polen eine grofse Menge anderer Landthiere einschliefst.

## §. 190.

### *Schichtung.*

Die Kreide, sowohl die untere grobe, als die obere schreibende Kreide ist stets geschichtet, gewöhnlich sind die Schichten 6 — 8 Zoll stark, seltener schwächer, in manchen Gegenden aber, wie z. B. im Lubliner Departement auch 1 — 2 Fufs mächtig. Sie sind im Grofsen betrachtet horizontal abgelagert, und alle Schichtenneigung, die man hier und da beobachtet, ist durchaus örtlich und richtet sich nach keinem allgemeinen Gesetze. Da, wo die Formation auf ältern Formationen aufruht, ist ihre Schichtung von diesen abhängig, als z. A. im Iwanowicer Thal, wo der Kreidenmergel auf dem Jurakalk aufliegt. Der Kreidenmergel oder die grobe und chloritische Kreide ist wegen ihrer Anlage zur grobschieferigen Textur, wegen ihrer Abwechslung mit mergelig thonigen Lagen deutlicher geschichtet, als die schreibende weiche Kreide. — Die mit jener verbundene Gypsbildung zeigt keine Schichtung, und was hier und da dafür angesehen worden ist, ist eine zufällige Zerspaltung nach einer Richtung, die aber an zwei benachbarten Hügeln nie gleichförmig beobachtet werden wird.

## §. 191.

### *Versteinerungen.*

Ueberall, wo die Kreide sorgfältig untersucht wurde, hat sie Reichthum an mannichfaltigen thierischen Versteinerungen gezeigt, und wird durch manche ihr vorzüglich angehörige Geschlechter und Arten charakterisirt. Wir sind in der Kenntnifs dieser ihr angehörigen Thierreste in der

neuern Zeit durch Brongniart, Cuvier, Mantell, Parkinson und Sowerby so vorgerückt, dafs die Kreide in dieser Hinsicht jetzt zu den am genauesten bekannten Formationen gehört. Ich habe daher auch besondern Fleifs darauf verwendet, die Petrefacten der polnischen Kreide so vollständig kennen zu lernen, als es mir nur möglich war, und diese Forschung hat für mich das befriedigende Resultat geliefert, dafs diese polnischen Kreidefossilien im Allgemeinen aufs vollkommenste mit denen übereinstimmen, welche darin in Frankreich, England und Norddeutschland erkannt wurden. Auch hier zeichnet sich die Kreide durch Reichthum an eigenthümlichen Ammoniten, Belemniten, Echiniten und vielen zweischaligen Muscheln aus, und im Ganzen genommen habe ich die untere grobe Kreide viel reicher als die obere weiche an Versteinerungen in Polen gefunden. Brongniart sprach früher der französischen Kreide aufser dem *Trochus Bosteroti* alle einfach spiralförmigen Univalven ab, und überhaupt hat man geglaubt, dafs diese auch anderwärts darin selten seyen. Dieses Verhältnifs habe ich aber in Polen nicht bestätigt gefunden, und die Untersuchungen von Forchhammer über die dänische Kreide, so wie die von Dufresnoy über die im südwestlichen Frankreich, haben mancherlei nur für tertiär gehaltene Petrefacten auch in der Kreide nachgewiesen. Wenn gleich Bivalven vorwalten, so enthält dennoch die obere weiche und schreibende Kreide in Polen eine ziemliche Anzahl von Univalven, und zwar von solchen Geschlechtern, welche wir sowohl im Jurakalk als im Grobkalk antreffen. Bestätigt hat meine Untersuchung ebenfalls, dafs die Versteinerungen der Kreide denen im Jurakalk theils ganz gleich, theils sehr ähnlich sind, und dafs umgekehrt ein viel gröfserer Unterschied zwischen denen der Kreide und des Grobkalks stattfindet, indem namentlich dem Grobkalk alle Polythalamien, und mit wenigen seltenen Ausnahmen auch fast alle *Crinoidea*, Echinodermen und Brachyopoden fehlen.

## Verzeichnifs.

### *I. Pflanzenreste.*

Einige wenige, zuweilen verkohlte Pflanzenblätter, welche aber keine nähere Bestimmung gestatten, kommen hier und da im Kreidenmergel vor, und haben sich besonders in den bei Szczerbakow und Solec durchteuften Schichten und in den thonigen Zwischenschichten zwischen Jurakalk und Kreidenmergel im Thale von Iwanowice gefunden.

### *II. Thierreste.*

#### A) Aus der Classe der Zoophyten.

1) Kleine Stämme von Milleporen in Feuerstein verwandelt, aus dem Mergel bei Szczerbakow.

2) Porites furcata. Dieser Zoophyt, der mit der lebenden *Porites furcata* und mit *Porites clavaria* (Goldfufs, naturhistorischer Atlas, Taf. 120) am meisten übereinstimmt, nähert sich auch einigermafsen der *Pocillopora fenestrata* und *damicornis* Lam. Er erhebt sich in langen, theils cylindrischen, theils breitgedrückten, gabelförmig getheilten Stämmen, deren Aeste an den Enden stumpf abgerundet sind. Die Polypenzellen sind nicht rund, sondern erscheinen wie längliche Einschnitte auf der Oberfläche. Die Stämme stehen bei Kazimirz an der Weichsel ziemlich dicht nebeneinander aufgerichtet, und haben gewifs hier in der Vorwelt eine Korallenbank zusammengesetzt. Sehr häufig durchsetzen sie die grobe, sandige Kreide und auch die weiche obere Kreide bei Lublin, Staroscice bei Biskupice, Udricza bei Zamosc, Częstoborowice bei Piaski, und überhaupt fast überall im Lubliner Departement. Mit dieser Art in Gesellschaft kommt etwas weniger häufig eine andere vor, die ich

2) Porites alcecornis nenne. Sie ähnelt in der Gestalt am meisten der *Porites digitata* und *Madrepora palmata*, unterscheidet sich aber von der vorigen Art hauptsächlich dadurch, dafs die Polypenzellen oder Poren kreisrund sind, und nach aufsen wie röhrenartig erscheinen.

3) Aufserdem finden sich im Kreidenmergel bei Szczerbakow und Kazimirz einige sogenannte Alcyonien, die mit

*Lobularia digitata* Lam. (Goldfuſs naturhist. Atlas, Taf. 25) viele Aehnlichkeit haben, ferner auch einige undeutliche Eschariten.

4) Maeandrina pectinata Lam. bei v. Schlotheim zu *Madreporites maeandrinus* gerechnet, fand ich ein einziges Mal im Kreidenmergel bei Nicznanowice bei Wlosczewo.

## B) Aus der Classe der Strahlthiere oder *Radiaria.*

### a) Ordnung der Stelleriden oder *Crinoidea* Mill.

5) Bloſs sehr selten finden sich einzelne Glieder der Stielstücke einer Enkrinitenart im Kreidenmergel bei Szczerbakow, Czarkow und bei Busko.

### b) Ordnung der Echinodermen.

6) Ananchytes ovata Lam. (Cuvier, *Rech. sur les ossem. foss.* T. II. Pl. V. Fig. 7), derselbe, wie im polnischen Jurakalk, sehr häufig im Kreidenmergel im Liegenden des Schwefelflötzes bei Czarkow, im Szczerbakower Schacht, bei Mihalowice, bei Pietrzejowice und Proszowice.

7) Spatangus cor anguinum Lam. (Cuv. *l. c.* Pl. IV. F. 11). Etwas seltener als der vorige in Szczerbakow, zwischen Mihalowice und Boley, bei Pietrzejowice, bei Busko.

8) Galerites albogalerus Lam. Ebenfalls derselbe als im polnischen Jurakalk, häufig im Kreidenmergel bei Czarkow, Wislica, Szczerbakow und in der Gegend um Proszowice und Iwanowice.

9) Cidarites variolaris Brongn. (Cuv. *l. c.* Pl. V. Fig. 9). Selten. Ich fand nur kleine Exemplare in der chloritischen Kreide, welche der Versuchschacht bei Solec unweit Nowemiasto Korczyn zwischen 47 und 48 Lachter Teufe durchsank.

10) Cidaris vulgaris Lam. Sehr häufig und schön in Feuerstein verwandelt aus der schreibenden Kreide von Grodno in Litthauen und Krzeminiec in Volhynien.

11) Cidarites papillata Park. (*Org. Rem.* Vol. III. Taf. 1. Fig. 9), d. i. *Cidaris major* Leske, oder *Echinites coronatus* Schl. Ebenfalls aus Volhynien und von Solec bei Nowomiasto Korczyn.

12) Cidaris variolata Leske (Parkinson, *Org. Rem.* Vol. III, Taf. 1. Fig. 10), d. i. *Echinites variolatus* Schl. Selten bei Szczerbakow und Czarkow in Kreidenmergel, häufiger in schreibender Kreide aus Volhynien.

## C) Aus der Classe der Mollusken.

### a) Aus der Ordnung der Cephalopoden: die *Polythalamia.*

13) Ammonites planulatus vulgaris Schl. Er kommt viel seltener in der groben Kreide als im Jurakalk vor. Ich sah ihn in der erstern besonders im Lubliner Departement, viel seltener im Krakauischen.

14) Ammonites planulatus comprimatus Schl. Aus Kreidenmergel von Lemberg.

15) Ammonites obtusus Sow. (*Min. Conch.* Taf. 167), erscheint nur selten. Ich besitze ihn von Zloto bei Wislica.

16) Ein plattgedrückter, nautilitenartiger Ammonit, dessen enge wellenförmige Streifung ihn dem *Amm. serpentinus* Schl., oder auch dem *Amm. fimbriatus* Sow. nähert. Ich sah davon nur unvollständige Exemplare aus Kreidenmergel von Lubcza im Krakauischen in der Sammlung des Hrn. Tomaszewski.

17) Ammonites constrictus Sow. (*Min. Conch.* Heft 32. Taf. A. Fig. 1), der auch im nördlichen Frankreich in der Kreide vorkommt, findet sich in der polnischen schreibenden Kreide häufig, und scheint sie besonders zu charakterisiren. Ich fand ihn am häufigsten bei Udricza unweit Zamosc und in der dortigen Gegend; weniger häufig bei Kazimirz an der Weichsel.

18) Ammonites varians Sow. (*Min. Conch.* Taf. 176). Dieser für die Kreide charakteristische Ammonit findet sich in Polen selten. Ich sah ihn bisher nur zu Udricza bei Zamość.

19) Ammonites Herveyi Sow. (*Min. Conch.* Taf. 195), etwas von der englischen Art abweichend, findet sich selten bei Udricza.

20) Ammonites Selliguinus A. Brongn. (Cuvier, *Rech. l. c.* Pl. VII. Fig. 1), weicht von der Zeichnung bei Cu-

vier, die nur nach einem Steinkern entworfen zu seyn scheint, dadurch etwas ab, dafs er äufserlich zart gerippt ist, und auf der äufsern Windung einige flache Knoten zeigt; übrigens aber stimmt er in der Gestalt ganz damit. Er zeigt sich nicht sehr häufig bei Udricza.

21) Ammonites inflatus Sow. (*Min. Conch.* Taf. 178), findet sich in der groben Kreide der Gegend von Lemberg.

22) Einen grofsen, sehr dicken, aber zur nähern Bestimmung nicht vollständig genug erhaltenen Ammonit sah ich bei Hrn. v. Lill aus Kreidenmergel von Magierow bei Lemberg.

23) Belemnites mucronatus Breynii (vergl. Cuv., *Recherch.* T. II. P. II. Pl. III. Fig. 1). Dieser für die Kreideformation in allen Ländern höchst charakteristische Belemnit zeigt sich darin auch in Polen in sehr grofser Menge, und ist stets in gelben, sternförmig faserigen Kalkspath verwandelt. In der groben Kreide oder dem Kreidenmergel ist er sehr häufig bei Wlosczewo östlich von Koniecpol, hier und da im Krakauischen und bei Kazimirz. In viel gröfserer Menge ist er in der weichen obern und schreibenden Kreide zu Hause, in der Gegend von Grodno, in Volhynien, Pokutien und Podolien und in der ganzen Woiwodschaft Lublin; hier zeigt er sich fast überall, am häufigsten um Zamość. Bei Udricza ackern ihn die Bauern oft in ansehnlicher Menge aus.

23[b]) Belemnites electrinus Miller (*Transact. of the Geol. Soc.* — *Sec. ser.* Vol. II. P. I. Taf. 8. Fig. 18, 19, 20, 21), häufig in Kreidegeschieben in Preufsen bei Thorn etc.

23[c]) Belemnites minimus Miller *l. c.* Taf. 9. Fig. 6 = *B. Listeri* Mantell. Ebendaselbst wie der vorige.

24) Turriliten, welche in England und Frankreich in der Kreide sehr häufig sind, fand ich bisher in Polen fast gar nicht. Einzelne unvollständige Bruchstücke, dem *Turrilites Bergeri* A. Brongn. ähnlich, fand ich bei Udricza.

b) Aus der Ordnung der Trachelipoden.

25) Steinkerne einer Oliva oder Ancillaria Lam. kommen bei Kazimirz und Udricza in milder Kreide vor.

26) Eine Rostellaria, sehr ähnlich mit *Rostellaria Fusus* Sow. (*Genera of recent and fossil shells*, Heft 20), findet

sich selten bei Kazimirz und Udricza. Andere Exemplare möchten der *Rost. Parkinsoni* (MANT., *Geol. of Sussex*, Taf. 18. Fig. 6 und 10) aus dem englischen Kreidenmergel angehören.

27) Eine Fissurella, ähnlich mit *Fissurella pustula* Sow. (*Genera* Heft 21, Fig. 3). Selten bei Kazimirz.

28) Eine Phasianella, welche in der Gestalt und Querrippung ganz mit *Phasianella princeps* Sow. (*Genera* etc. Heft 4, Fig. 3) übereinstimmt, aufserdem aber noch eine feine Längenstreifung zeigt. Es ist wohl dieselbe Schnecke, welche im sogenannten *Sussex Marble* (einer Art harter Kreide) vorkommt und MANTELL Taf. 17. Fig. 5, 6 abgebildet hat und von Sowerby wohl mit Unrecht als *Vivipara fluviorum* bestimmt wurde. Selten bei Kazimirz und Udricza.

29) Trochus Bosteroti A. BRONGN. (CUV., *Rech. l. c.* Pl. III. Fig. 3), welcher dem *Trochus punctatus* Sow. sehr ähnlich ist, findet sich in wenigen gut erhaltenen Exemplaren in der schreibenden Kreide von Udricza.

30) Eine andere nicht näher zu bestimmende Trochus-Art fand ich ebendaselbst.

31) Trochus magus L. BROCCHI und LAM. in schreibender Kreide bei Grodno, Poczkow und Krzeminiec.

32) Solarium Rhodani A. BRONGN. (CUV., *Rech. l. c.* Pl. IX. Fig. 8) kommt sehr selten bei Kazimirz als Steinkern vor, und könnte vielleicht auch zu *Cirrus perspectivus* MANT. (*Geol. of Sussex*, Taf. 18. Fig. 12 und 21) gehören.

33) Sigaretus Vitrinaeformis *n.* nenne ich eine Conchylie, welche aus dem Kreidenmergel von Lubcza im Krakauischen stammt, und sich in der Sammlung des Hrn. Tomaszewski befindet. Sie gehört ganz gewifs zu der Sippschaft der grofsmundigen Schnecken (*Macrostomica* LAM.) und höchst wahrscheinlich zum *Gen. Sigaretus;* zugleich hat sie in der Gestalt Aehnlichkeit mit *Vitrina Cuvieri* Sow., allein die *Spira* ragt gar nicht hervor, sondern wird ganz von der äufsern Windung und dem grofsen Mund eingeschlossen, wie bei den Bullaceen.

34) Drei verschiedene Arten von Helix aus der chloritischen Kreide von Kazimirz, die als blofse Steinkerne keine genaue Bestimmung zulassen. Die eine davon gehört viel-

leicht zum *Gen. Helicina* oder *Rotella*. Eine 2te wahrscheinlich zu *Cirrus depressus* MANTELL (*Geol. of Sussex* Taf. 18. Fig. 18 und 22.)

35) Eine kleine Calyptraea oder wenigstens eine verwandte Conchylie aus derselben Sippschaft, fand ich ebendaselbst, kann aber nicht näher die Species bestimmen.

## Aus der Classe der Acephalen oder Muscheln.

### A) Aus der Sippschaft der *Solenaceae*

36) Solen Vagina LAM., eine in der polnischen Kreide sehr häufige Muschelart, welche ich in grofser Menge darin bei Kazimirz, Lublin, Turobin, Udricza, aus der Gegend von Lemberg, und bei Wodzislaw im Krakauischen gesehen habe, aber nie mit der Schale erhalten.

37) Andere sehr grofse Solenaceen, unter denen vielleicht aber auch Myaciten und Lutrarien sich befinden könnten, alle als Steinkerne, welche eine genauere Bestimmung verhinderten, fand ich in der groben Kreide bei Turobin, Zolkiewka und im Thale von Piaski im Lublinischen sehr häufig.

### b) Aus der Sippschaft der *Mactraceae*.

38) Lutraria Gurgitis A. BRONGN. (CUV., *Rech. l. c.* T. IX. Fig. 15. zeigt sich selten im Kreidenmergel bei Turobin und Tomaszow an der galizischen Gränze.

39) Crassatella compressa LAM. (*Annal. du Mus.* Tom. IX. Pl. 20. Fig. 5 und SOWERBY *Genera* Heft 3), findet sich selten in der Kreide bei Udricza.

### c) Aus der Sippschaft der *Lithophagae*

40) kommt eine Muschel bei Turobin vor, welche der Petricola coralliophaga oder *Chama coralliophaga* L. (*Brocchi Conch. subapen.* Taf. XIII, Fig. 10) sehr ähnlich ist.

### d) Aus der Sippschaft der *Cardiaceae*.

41) Bucardites rugosus SCHL., kommt selten in der groben Kreide bei Wlosczewo vor.

42) Cardium umbonatum Sow. (*Ann. Conch.* Taf. 156, Fig. 2, 3, 4), von Kazimirz an der Weichsel.

43) Cardita Esmarkii Nilson (*Petrif. I*, Taf. 5, Fig. 8) dem *Cardium cardissa* verwandt, fand ich ebenfalls bei Kazimirz, doch wie es scheint selten, und ist dieselbe Muschel als wie im Karpathen-Sandstein bei Kesmark und Iglo.

44) Ein Bucardit, dem *Cardium serratum* (Chemnitz *Conch.* Tom. VI; Taf. 18, Fig. 185, 186) sehr ähnlich. Von Kazimirz. Auf der Universitätssammlung zu Warschau.

45) Cardium decussatum Mantelli (*Geol. Sussex*, p. 126. Taf. 25, Fig. 3. und Sowerby *Min. Conch.* Taf. 552, Fig. I), welches im englischen *Chalk marle* bei Hamsey vorkommt, und meinem *Cardium obtusum* ähnelt, findet sich ebenfalls bei Kazimirz.

46) Eine Cardita, der *Cardita imbricata* Sow. ( *enera etc.* Heft 20) ähnlich, sah ich in der Kreide bei Udricza.

47) Cypricardia elongata *n.*, der *Cypricardia oblonga* Sow. (*Genera of shells* Heft 20) sehr ähnlich, nur ist der untere Rand etwas mehr flügelartig ausgebreitet als bei dieser Art. Ich fand sie bei Kazimirz und in der Gegend von Zamość.

48) Isocardia globosa Lam., ganz gleich mit der aus dem Jurakalk bei Pieklo. Das einzige Exemplar, das ich davon aus der polnischen chloritischen Kreide von Kazimirz sah, befindet sich im zoologischen Cabinete, der Universität Warschau.

49) Der Steinkern einer andern Art von *Isocardia*, ebenfalls von Kazimirz, findet sich in derselben Sammlung.

50) Steinkerne, welche der *Isocardia minima* und *rostrata* Sow. (*Min. Conch.* Taf. 295. Fig. 1 und 3) gleichen, finden sich ebenfalls bei Kazimirz, bei Wlosczewo und bei Ulesie bei Koniecpol.

c) Aus der Sippschaft der *Arcaceae*.

51) Pectunculus Plumstediensis Sow. (*Min. Conch.* Taf. 27. Fig. 3.), in jungen Exemplaren kam in einer festen Kalksteinschicht vor, die mitten im Kreidenmergel, im Schacht bei Solec unweit Nowemiasto Korczyn im 48sten Lacht. Teufe erreicht ward.

52) Andere Pectunculus-Arten, die ich nicht genau be-

stimmen konnte, sah ich in dem Kreidenmergel von Szczerzec unweit Lemberg.

53) Pectunculus inflatus *n.* oder *Arca inflata Brocchi* (*Conch. subapen.* Taf. XI. Fig. 7.) ist nicht sehr selten bei Kazimirz, Udricza und Staroscice unweit Biskupice.

54) Der vorigen Art ähnlich, aber viel gröfser, an 4 Zoll im Durchmesser, fand sich eine wohlerhaltene Pectunculus-Schale im Liegenden des Schwefelflötzes von Czarkow, welche mit der Zeichnung in Fichtels Mineralgeschichte von Siebenbürgen Thl. I. Taf. IV. Fig. I. fast ganz übereinstimmt. Diese seltene und einzige Schale befindet sich in der Sammlung des Hrn. Tomaszewski.

55) Nucula producta Nilson (*Petrif. I.* Taf. 10. Fig. 5.), in Kreide bei Udricza.

56) Nucula pectinata Sow., und

57) Nucula striata? Lam., finden sich im Kreidenmergel der Gegend von Lemberg.

f) Aus der Sippschaft der *Malleaceae.*

58) Von Mokratyn unweit Lemberg sah ich im Kreidenmergel eine Muschel, welche höchst wahrscheinlich zum *Gen. Avicula* gehört.

59) Vorzüglich gehören hieher aber die für die Kreidenformation charakteristischen Geschlechter *Inoceramus* und *Catillus*, besonders das letztere, deren Kenntnifs immer noch nicht vollständig ist, und welche sich auch in der polnischen groben Kreide oder dem Kreidenmergel oft und ziemlich ausgezeichnet finden. Es dürfte vielleicht nicht überflüssig seyn, diese Gelegenheit zu benützen, um die Kenntnifs dieser Geschlechter etwas zu erweitern. *) Von den in Polen

---

*) Das zuerst von Parkinson aufgestellte Geschlecht *Inoceramus* (Faserschale) ist späterhin von Sowerby sehr erweitert worden, allein Al. Brongniart hat mit Recht nachgewiesen, dafs darunter sehr verschiedenartige Geschöpfe vereinigt worden waren, und hat defshalb davon wieder das Geschlecht *Catillus* getrennt. Darin hat ihm zwar Sowerby in seiner *Min. Conch. of Great Britain* bei den Taf. 441 u. 442 widersprochen, allein man mufs zugeben, dafs Brongniart Recht hat. Das *Genus Catillus* umfafst zweischalige, nicht ganz gleichschalige, aber fast gleichseitige Muscheln,

vorkommenden Arten ist zuerst Inoceramus concentricus Park., oder Birostrina laevis de Luc, zu nennen

---

deren Schloſs ein in gerader Linie verlängerter Wulst mit kegelförmiger Furche und vielen parallelen furchenartigen Vertiefungen ist, wodurch es sich zunächst ans *Genus Perna* anschliefst. Das *Genus Inoceramus* hingegen umfaſst Muscheln, welche ungleichschalig, gleichseitig, mit übergebogenem Buckel der einen Schale sind, im Ganzen der Gestalt der *Terebratula* ähnlich, an der Schlofsseite viel schmäler als unten, das Schlofs nicht geradlinig, sondern gebogen, und so weit man es jetzt kennt vielzähnig, die Zähne, und die ihm correspondirenden Furchen in einen Bogen gestellt, etwa wie bei *Pectunculus*. Es ist mir noch sehr zweifelhaft, ob *Inoceramus* zu der Sippschaft der *Malleaceae* gehöre, dahingegen *Catillus* ganz bestimmt zwischen *Crenatula* und *Perna* eingeordnet werden mufs. Beide Geschlechter haben im Zustande der Versteinerung stets faserige Schalen, und Keferstein (Deutschland geognostisch-geologisch geschildert 3ten Bandes 2tes Heft) hat schon nachgewiesen, dafs diese faserige Structur im Wesen der Muschel selbst begründet sey, und die Muscheln im lebenden Zustand ebenfalls schon faserige Structur gehabt haben müssen, wie diefs jetzt bei einigen Pinna-Arten, bei *Placuna placenta* und vorzüglich bei *Crenatula phasianoptera* Lam. der Fall sey. Diese letztere Muschel betrachtet Keferstein als die, welche unter den lebenden dem ausgestorbenen Geschlechte *Catillus* am ähnlichsten sey. Die Trennung der beiden genannten Geschlechter ist daher wohl gerechtfertigt, und so weit wir sie jetzt kennen, sind die Species, welche zu jedem von ihnen gehören, folgende:

Genus Inoceramus Brongn.

1) In. concentricus Park. (Sow. *Min. Conch.* Taf. 305. Cuv., *Rech. l. c.* Pl. VI. Fig. 11.)

2) In. sulcatus Park. (Sow. l. c. Taf. 306. Cuvier, l. c. Pl. VI. Fig. 12.)

Genus Catillus Brongn.

1) Cat. Cuvieri Brongn., *Inoc. Cuvieri* Sow. (*M. C.* Taf. 441. Fig. 1) und Cuvier, *Rech. l. c.* Pl. IV. Fig. 10. A. E. F. G. H. I.

2) Cat. latus *n. Inoc. latus* Mantelli (*Geol. of Suss.* Taf. 27. Fig. 10. Sow. *M. C.* Taf. 582. Fig. 1), der vorigen Art sehr nahe verwandt, und ist noch näher zu prüfen, wo sie blofs Varietät davon sey, oder wirklich eigenthümliche Art.

3) Cat. Lamarkii Brongn. *Inoc. Lamarkii* Park. (Mant.,

(Sowerby *Min. Conch.* Taf. 305), der sich bei Kazimirz und Wlosczewo findet.

---

*Descript. des terr. de craie des environs de Brighton* Pl. 27. Fig. 1, und Cuv., *Recherches l. c.* Pl. IV. Fig. 10. B. C. D.)

4) Cat. Brongniarti *n. Inoc. Brongniarti* Sow. (*Min. Conch.* Taf. 441. Fig. 2. 3.) und Mantell. l. c. Taf. 27. Fig. 8. und Taf. 28. Fig. 3. Das ist der *Mytulites ostracinus* Schl., aus Kreidenmergel von Malta (Knorr II. Pars I. Taf. B. I. d. Fig. 4).

5) Cat. cordiformis *n. Inoc. cordiformis* Sow. (*Min. Conch.* Taf. 440). In der Gestalt der vorigen Art genähert, aber weit mehr herzförmig, wie manche Cardiaciten und besonders wie *Isocardia cor*, und die Querrunzeln weit erhabener als bei der vorigen Art. Hieher gehört wahrscheinlich der *Mytulites rugosus* Schl. und die Abbildung bei Knorr II. I. Taf. B. I. d. Fig. 1. 2. 3.

6) Cat. mytiloides *n. Inoc. mytiloides* Mantelli (*loc. cit.* Taf. 27. Fig. 3. Taf. 28. Fig. 2. 3, und vielleicht Fig. 1. 4, und Sow. *Min. Conch.* Taf. 442). Diefs ist dieselbe Muschel, welche Hr. v. Schlotheim 1813 in Leonhards Taschenbuch VII. p. 93. *Ostracites labiatus*, später aber in seiner Petrefactenkunde *Mytulites problematicus* nannte, und von Knorr II. I. Taf. B. II. b** Fig. 2. als quer gefalteter Ostreopinnit von Pirna abgebildet wurde, und welche noch später von Brongniart *Mytiloides labiatus* genannt, und in Cuvier, *Recherch. l. c.* Taf. III. Fig. 4 sehr gut nachmals abgebildet ward. Eine für Quadersandstein und Kreide sehr charakteristische Muschel.

7) Cat. diluvianus *n.* Das ist der *Pinnites diluvianus* Schl. (Knorr II. I. Taf. D. X. Fig. 1. 2, aus Quadersandstein von Pirna.

8) Cat. plicatus *n.* Die gefalteten Ostreopinniten Walchs aus dem Quadersandstein bei Quedlinburg s. Knorr II. I. Taf. D. I**. Mantell in seiner *Geol. of Sussex* führt Taf. 28. Fig. 1 und 4 dieselbe Art aus Kreide unter dem Namen *C. Cuvieri* auf, von welchem sie aber bedeutend abweicht.

Ungewifs bin ich noch, ob der *Mytulites antiquus* Schl., aus dem Vicentinischen Trappkalk ebenfalls hieher gehört.

9) Catillus Cripsii Mantell (l. c. Taf. 27. Fig. 11) ist sehr ähnlich mit *C. Brongniarti* und gehört vielleicht zu diesem.

10) Cat. striatus Mant. (l. c. Taf. 27. Fig. 5), Sow. *M. C.* Taf. 582. Fig. 2.

11) Cat. undulatus Mant. (l. c. Taf. 27. Fig. 6.)

60) Catillus Cuvieri Brongn., mitunter von sehr ansehnlicher Gröfse von Lubcza im Krakauischen, von Zloto bei Wislica, und aus der Gegend zwischen Turobin und Goray im Lublinischen. Selten ist die ganze Muschel erhalten, und meistens finden sich nur Steinkerne mit einzelnen Theilen der faserigen Schale.

61) Catillus Brongniarti *n.* et Sow. Diese unter dem Namen *Mytulites ostracinus* Schl., schon längst bekannte Muschel, findet sich in dem polnischen Kreidenmergel sehr ausgezeichnet und sehr häufig. Die angeführte Zeichnung bei Knorr nach Exemplaren aus der Kreide von Malta stimmt vollkommen damit überein. Manche Exemplare stimmen noch genauer mit *Catillus Cripsii* Mant. überein. Meistens findet sich die Muschel als Steinkern, und die Schale springt wenigstens sehr leicht ab, wenn man das Petrefact aus seiner Fundstätte aushebt. Am häufigsten und ausgezeichnetsten kommt diese Art im Liegenden des Schwefelflötzes von Czarkow, ferner in dem Mergel vor, den der Szczerbakower Schacht durchteufte, ferner bei Busko, Skalbmirz, Wodzislaw, zwischen Jędrzeow und Zarnowiec, bei Polekarczyce und Przeslawice, unweit Proszowice, bei Kolków und Kozabów zwischen Pinczów und Dzialoszyce, bei Mihalowice unweit Iwanowice, in der Umgegend von Slomniki, bei Mokratyn unweit Lemberg und wahrscheinlich fast überall, wo der Kreidenmergel auftritt.

62) Catillus cordiformis Sow., viel seltener als die vorige Art, aber mit ihr in Gesellschaft. Bis jetzt sah ich sie nur bei Czarkow und Wodzislaw.

---

12) Cat. Websteri Mant. (l. c. Taf. 27. Fig. 2.)
13) Cat. involutus Sow. (*M. C.* Taf. 583.)
14) Cat. gryphaeoides Sow. (*M. C.* Taf. 584. Fig. 1.
15) Cat. vetustus Sow. (*M. C.* Taf. 584. Fig. 2.)
16) Cat. dubius Sow. (*M. C.* Taf. 584. Fig. 3.)

Es gehören mithin zu dem *Genus Catillus* fast alle diejenigen Versteinerungen, welche die ältern Petrefactologen gefaltete Chamiten, Ostreopinniten, Ostreochamiten nannten, und die von Hrn. von Schlotheim bei den Mytuliten als zweifelhaft aufgeführte Familie der Vorwelt.

63) Catillus mytiloides *n.* (*Mytul. problematicus* Schl.), genau mit den in der Anmerkung angegebenen Zeichnungen übereinstimmend, ist in Polen nicht so häufig in der Kreide, als in Frankreich und England. Ich kenne ihn bisher nur von Wodzislaw, Szczerbakow und der Gegend von Turobin. Er soll aber auch in Volhynien vorkommen.

g) Aus der Sippschaft der *Pectinites.*

64) Eine Lima, die ich nicht specieller bestimmen konnte, sah ich in grober Kreide von Mokratyn bei Lemberg.

65) Podopsis truncata Lam. (Cuv., *Rech. l. c.* Pl. V. Fig. 2, A. B. C.), habe ich nur im Feuerstein aus der Gegend von Krzeminiec in Volhynien gesehen.

66) Plagiostoma spinosa Sow., habe ich innerhalb des jetzigen Königreichs Polen nicht gesehen, dahingegen findet sie sich in der Kreide von Grodno und Volhynien.

Viel häufiger sind eigentliche Pectiniten sowohl in der groben als schreibenden Kreide, und zwar:

67) Pecten arachnoides Defranc. Er stimmt mit der Zeichnung in Cuv., *Rech. l. c.* Taf. III. Fig. 8 fast völlig überein, und weicht nur in Kleinigkeiten ab, so dafs er höchstens als Varietät dieser in der Kreide sehr häufigen Species zu betrachten ist. Er findet sich in der chloritischen Kreide bei Kazimirz an der Weichsel, im Kreidenmergel von Szczerszec bei Lemberg, und in der weichen Kreide von Krzeminiec in Volhynien.

68) Pecten cretosus Defranc. (Cuv., *Rech. l. c.* Pl. III. Fig. 7), aus volhynischer Kreide.

69) Pecten pleuronectes? Lam., oder eine sehr nahe verwandte Species im Kreidenmergel von Magierow bei Lemberg.

70) Pecten asper Lam. et Schl. Dieses ist der gewöhnlichste Pectinit in der polnischen Kreide, fast stets vollständig mit der Schale erhalten, aber nie beide Schalen vereinigt. Von der Zeichnung in Cuv., *Rech. l. c.* Pl. V. Fig. 1, weicht er nur in der mindern Gröfse ab, und zeigt einige Varietäten, die sich zum Theil der *Ostrea dubia* Brocchi (*Conch. subapen.* Taf. XVI. Fig. 16,) nähern. Er findet sich in grofser Menge bei Kazimirz, Lublin, Bisku-

pice, um Zamość z. B. bei Udricza, und fast überall im Lublinischen, auch bei Szczerszec unweit Lemberg. Diesseits der Weichsel fand ich im Kreidenmergel fast gar keine Pectiniten, aufser in einer Schicht unweit der alten Saline von Busko.

71) Eine sehr grofse Pectiniten-Art, aber in unvollständigen Exemplaren fand ich noch bei Kazimirz an der Weichsel.

h) Aus der Sippschaft der Ostraceen

sind der polnischen Kreide besonders mehrere Gryphitenarten eigen, welche auch anderwärts dieser Formation angehören.

72) Gryphaea auricularis A. Brongn. (Cuv., *Rech. l. c.* Pl. VI. Fig. 9), Dieser kleine, sehr ausgezeichnete Gryphit findet sich bei Szczerbakow sowohl im Kreidenmergel als in dem oolithischen Jurakalk.

73) Gryphaea Columba Lam., d. i. *Gryphites Ratisbonensis* Schl. (Cuv., *Rech. l. c.* Pl. VI. Fig. 8 und Knorr l. c. II. I. Taf. D. III. c. Fig. 1. 2. 3). Diese Art findet sich selten in der chloritischen Kreide bei Kazimirz. Im zoologischen Cabinet der Universität Warschau findet sich von daher ein vortrefflich erhaltenes Exemplar mit beiden vereinigten Muschelhälften. Viel häufiger soll sie in der Kreide an den Ufern des Dniesters vorkommen.

74) Gryphaea Aquila A. Brongn. (Cuv., *Rech. l. c.* Pl. IX. Fig. 11) selten in gut erhaltenen Exemplaren, aber ziemlich häufig bei Kazimirz, Udricza bei Zamość, Staroscice bei Biskupice und an mehr Orten im Lublinischen Departement.

75) Gryphaea plicata Lam., ebenfalls bei Kazimirz.

76) Gryphaea Cymbula Lam., im chloritischen Kreidenmergel aus dem 35sten Lachter Teufe des Szczerbakower Schachts (ein Exemplar in der Sammlung des Hrn. Tomaszewski), ferner auch bei Kazimirz, Udricza und Staroscice.

77) Gryphaea dilatata Sow. (*Min. Conch.* Taf. 149. Fig. 1. 2) = *Ostrea vesicularis* Lam., findet sich bei Kazimirz, Udricza und andern Punkten im Lublinischen.

78) Eigentliche Ostraziten finden sich allerdings hier

und da im polnischen Kreidenmergel. Niemals habe ich aber so vollständige Exemplare erhalten können, dafs eine Bestimmung der Species möglich gewesen wäre. Manche Muscheln, die man für Ostraziten angegeben hat, gehören nicht hieher, sondern waren unvollkommene Bruchstücke vom *Gryphaea dilatata* und *Aquila* und von *Catillus Brongniarti.*

### i) Aus der Sippschaft der Brachyopoden.

Die Terebrateln, welche im polnischen Jurakalk in so aufserordentlicher Menge vorkommen, sind in der Kreide zum gröfsten Theil verschwunden, und bei weitem weniger häufig darin als in der deutschen, französischen und englischen Kreide.

79) Terebratulites vulgaris fehlt zwar auch in dieser Formation nicht ganz, aber doch ist er im Ganzen selten. Am häufigsten sah ich ihn bei Kazimirz.

80) Terebratula Sella Sow. (*Min. Conch.* Taf. 437. Fig. 1), gut erhalten, ist mir nur bei Kazimirz vorgekommen.

81) Terebratula cornea Sow. (*Min. Conch.* Taf. 15. Fig. 5. 6. und Cuv. *Rech. l. c.* Pl. IV. Fig. 7) ist häufiger als die vorigen Arten. Ich sah sie im Kreidenmergel bei Szczerbakow und im Lubliner Departement, namentlich bei Kazimirz.

82) Terebratulites giganteus Schl. Selten bei Udricza unweit Zamość.

83) Terebratula Defrancii A. Brongn. (Cuv., *Rech. l. c.* Pl. III. Fig. 6), schliefst sich zunächst an *Ter. elongatus* Schl. an, ist aber durch die feine Längenstreifung davon unterschieden. Ich fand ihn nur selten in chloritischer Kreide bei Kazimirz.

84) Terebratula psittaceaeformis *n.* Sehr ähnlich mit *Ter. psittacea* Sow. (*Genera of Shells* Heft 15. Fig. 5), ist eine Art, die ich nur bei Kazimirz einigemal sah und allerdings noch nähere Prüfung erfordert. —

### Aus der Classe der Fische.

Nur sehr selten erscheinen in der polnischen Kreide Ueberreste von Wirbelthieren. Aufser einigen zerbroche-

nen Röhrenknochen in der Kreide von Udricza bei Zamość, die ich nicht bestimmen kann, gehören hierher:

85) Zähne von Fischen (Glossopeter) im Kreidenmergel unter dem Schwefelflötz bei Czarkow, und

86) kleine wohl erhaltene fünfkantige und mit kleinen Häkchen besetzte Fischknochen oder Gräten, an denen kleine Gelenkköpfe noch zu bemerken sind, im grauen, porösen Kreidenmergel in Uleśie bei Koniecpol.

## §. 192.

### *Quellenführung.*

Sehr ausgezeichnet ist die polnische Kreidenformation und zwar die untere Abtheilung oder der Kreidenmergel mit seiner Gypsbildung durch das Vorkommen von schwachen Salzquellen und sehr vielen sogenannten Schwefelquellen.

Die Salzquellen sind vorzüglich in der Niederung der Nida von Busko bis zur Weichsel bekannt, und bilden in dieser zwei parallele Züge, welche von West-Nordwest nach Ost-Südost parallel dem Hauptstreichen der Gebirgsschichten liegen. Der Hauptzug beginnt in Westen mit den ⅛ Stunde vom Städtchen Busko im Süden liegenden sehr nach Schwefelwasserstoff stinkenden Salzquellen, welche daselbst aus zwei alten jetzt verbühnten Soolschächten abfliefsen, die unter der Regierung des Königs Stanislaus August abgeteuft wurden, und worauf damals eine Gewerkschaft unter Direction des Grafen Beust eine kleine Saline gegründet hatte, die erst im Jahre 1796 zum Erliegen kam, als dieser Theil des Landes mit dem steinsalzreichen Gallizien unter österreichischer Regierung vereinigt ward. Carosi und Ferber, welche vor Errichtung jener Saline im Jahre 1778 und 1781 Polen auf Befehl des Königs in geognostisch-bergmännischer Hinsicht bereisten, haben uns einige, aber freilich nicht ganz vollständige Berichte davon hinterlassen. Nach Ferbers Relation war der eine Schacht damals 100 Fufs tief, aber die Soole nur sehr schwach, weil von allen Seiten viel süfse Wasser zudrangen. Der 2te Schacht war 112 Fufs tief, die Quelle darin weniger hepatisch und mehr salzig, so dafs dem Volumen nach 48 Theile Wasser 1 Theil unreines Kochsalz lieferten, wonach, das

Sudsalz zu 1,918 spec. Gew. gerechnet, die Soole 3,9 Proc, Salz enthalten haben müfste, was aber wahrscheinlich etwas zu viel seyn dürfte. Jetzt enthält die mit viel wilden Wassern vermischte Soole, wie sie von den alten Schächten abfliefst, höchstens 2 Proc. Salz, setzt sehr viel Schwefel und einen schwarzen und pfirsichblüthrothen Schlamm ab.

Geht man von Busko ¼ Meile gegen Südost fort, so kommt man in das kesselförmige Thal von Owczary. Hier finden sich in einer südwärts vom Dorfe gelegenen rundlichen und sumpfigen Vertiefung, die von niedrigen Mergelhügeln umgeben wird, und fast das Ansehen eines alten, ziemlich wieder ausgeglichenen Erdfalls hat, 7 kleine, stark schwefelig stinkende und schwach salzige Quellen auf sumpfigem Boden, die nur als verschiedene Ausgänge einer und derselben Hauptquelle zu betrachten sind. Alle diese Quellen sehen milchig-trübe aus und setzen schwarzen Schlamm ab.

Weiter ½ Meile von Owczary gegen Südost kommt man ins Dorf Baranow. Von diesem ⅛ Meile südöstlich entfernt, quillt wieder eine schwache Salzquelle aus einer flachen wannenförmigen Schlucht. Eigentlich sind es zwei Tümpel voll milchigen, nach Schwefelwasserstoff stinkenden Wassers, das immer einen schwachen Salzgeschmack verräth. Von hier ¼ Meile nach Süden kommt man östlich vom Dorfe Gadawa in eine von Süden nach Norden sich fortziehende weite Schlucht, in welcher sich eine etwas stärkere und reinere Salzquelle am Fufs eines Hügels zeigt. Zwischen Male Piasek und Gadawa weiter gegen Osten, und unterhalb dem mehr nördlich schon auf Grobkalk liegenden Dorfe Kikόw, quellen ebenfalls zwei Quellen, die schwefelig stinken und schwach gesalzen sind, und endlich beschliefst diesen Quellenzug eine stärkere Quelle beim Dorfe Solec, fast 1 Meile nördlich von der Stadt Nowemiasto Korczyn. Hier findet man innerhalb einer alten sumpfigen Teichstätte einen alten mit Wasser angefüllten Brunnen, aus welchem die Salzquelle, freilich sehr verunreinigt mit Tagewassern, abfliefst, indem sie regelmäfsig pulsirend aufsteigt, Blasen formirt, und ebenfalls etwas nach Schwefel stinkt.

Die Quellen des zweiten oben erwähnten mit jenen parallelen und weiter nördlich liegenden Quellenzuges sind bei weitem weniger zahlreich und noch schwächer salzig. Ich zähle hierzu die schwache salzige, aber stark schwefelige Quelle beim Dorfe Bude mitten im Sumpfe, welche man auf dem Wege von Busko nach Szydlów zwischen den Dörfern Widochawa und Polanky antrifft, und sodann die salzig schmeckenden Brunnen im Dorfe Slupia bei Bacanow.

Aufserhalb dieser Gegenden an der Nida sind mir in der weitern grofsen Verbreitung des Kreidenmergels weiter keine beständigen salzigen Quellen bekannt; doch mufs bemerkt werden, dafs beim Dorfe Częstoberowice unweit Piaski im Lubliner Departement ein Brunnen im Kreidenmergel existirt, welcher ebenfalls ein wenig Kochsalz enthält. Diese Erscheinung dürfte sich auch auf andern Punkten mehrmals finden, so dafs es scheinen könnte, es gehöre dem ganzen Kreidenmergel ein sehr geringer Salzgehalt an. Doch mufs man auf der andern Seite wieder bemerken, dafs solche wenig salzige Brunnenwasser noch keine Salzquellen genannt werden können, weil es vielleicht im Flötzgebirge sehr wenig Brunnenwasser geben dürfte, die nicht mit salpetersaurer Silbersolution eine weifse Trübung erzeugen, und also stets etwas salzsaure Salze enthalten, und selbst alles Regenwasser in der Regel Spuren von Kochsalz und salzsaurem Kalk enthält.

Der Gehalt aller jener Salzquellen im Kreidenmergel ist sehr gering, und die angestellten bergmännischen Versuche haben erwiesen, dafs sie auch in gröfserer Teufe, wo der Zudrang der Tagewasser nicht statt findet, nicht viel reicher als über Tage sich zeigen. Hr. Prof. Kitaiewski zu Warschau hat mehrere jener Quellen chemisch geprüft, und dabei hat sich ergeben, dafs

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| die Quelle von Solec | | | 1,867 — 1,89 | Proc. |
| — | — | Owczary | 1,38 | Proc. |
| — | — | Busko | 1,378 | Proc. |
| — | — | Gadawa | 1,2115 | Proc. |
| — | — | Baranow | 1,154 | Proc. |
| — | — | Skotniki | 0,30 | Proc. |

an gesammten Salzen enthielten, und dafs in allen diesen schwachen Soolen, aufser Kochsalz, freier Schwefelwasserstoff, Gyps und schwefelsaure Magnesia enthalten sind. Eisenoxyde enthalten sie nicht, dahingegen reagiren die Quellen von Owczary, Busko, Gadawa und Baranow auf das geröthete Lackmuspapier, und deuten also auf einen freien alkalischen Bestandtheil. Spätere Wiegungen mit dem Aërometer haben ergeben, dafs die Soolen bei Solec und Gadawa in einer Teufe von 50 und 10 Lachter 2 Proc., auch zuweilen noch etwas mehr gesammte Salze enthielten, und es ist gewifs, dafs die ehemals bei Busko versottene Soole etwas über 2 Proc. Kochsalz enthalten hat. Wenn aber die wenigen salzigen Wasser, die sich im obern Theile des Szczerbakower Schachtes im Kreidenmergel zeigten, zwischen 3 und 4 Proc. Salzgehalt angegeben wurden, so ist diefs defshalb nicht ganz richtig, weil diese wenigen, im Schacht und in den ihm vorausgehenden Bohrlöchern, niedertröpfelnden Wasser sich dadurch anreicherten, dafs sie mehr verdunsteten, als ihr Zudrang betrug, und dafs sie lange Zeit mit dem, wenig Salzgeschmack auf seiner Oberfläche verrathenden Mergel in Berührung blieben. Man kann daher mit Bestimmtheit annehmen, dafs alle jene Salzquellen auch da, wo sie von den süfsen Tagewassern nicht verunreinigt sind, niemals mehr als etwas über 2 Proc. Salz im Durchschnitte halten.

Eine ganz genaue Analyse dieser schwachen Salzquellen fehlt noch, doch beweist das Salz, welches man daraus beim Abdampfen erhält, durch seine Zerfliefslichkeit an der Luft, dafs aufser den oben genannten Bestandtheilen noch salzsaurer Kalk und Magnesia darin enthalten seyn müssen.

Die zweite Classe der Quellen, welche der Kreidenmergel und sein Gyps erzeugen, sind die Schwefelquellen. So wie jene Salzquellen schon stets freien Schwefelwasserstoff enthalten, so ist dieser in den Schwefelquellen in noch gröfserer Menge vorhanden; dahingegen fehlt der Gehalt an Kochsalz ganz oder fast ganz. Die Zahl derselben ist sehr grofs, und in den Gegenden zwischen Pinczow, Busko, Stobnica und Wislica, so wie in den Gegenden von Skalbmirz, Proszowice und Dzialoszyce, wo Gyps und Kreidenmergel

zusammen vorkommen, finden sich nur selten ganz reine süfse Quellen, sondern fast alle Quellen und Brunnen, so wie mehrere kleine Bäche sind schwefelig, und defshalb zum Genufs unbrauchbar. Die ausgezeichnetsten dieser Schwefelwasser finden sich im Dorfe Poguzice bei Pinczow, wo der durchs Dorf fliefsende Bach auf mehr als etliche 100 Schritt einen sehr starken Schwefelgestank verbreitet; ferner beim Dorfe Marczencin nicht weit davon; in den Schluchten zwischen Chotelzielone und Skorocice sind ebenfalls die kleinen Bäche ganz schwefelig, und sonderbar ist es, wie mitten zwischen den Schwefelquellen auch eine süfse Quelle entspringt. Ferner finden sich Schwefelquellen bei Penzelice, Bilczów, wielki Piasek, Kikow, Goryslawice, Strozyska, Zogorzany, Bacanow und in Czarkow, wo sie wegen Nähe des gediegenen Schwefels am allerstärksten und gewifs ebenso wie die schwefeligen Soolen von Busko sehr vorzüglich zu medicinischem Gebrauche sind. Weiter nordöstlich kommen schwache Schwefelwasser beim Gyps von Staszów und 2 Meilen östlich von da im Dorfe Smierdzina vor, wo schon das tertiäre Muschelconglomerat den Kreidenmergel und seinen Gyps ganz überlagert hat. Westlich von der Nida sind mir schwefelige Quellen bekannt in der Schlucht von Senislawice bei Winiary, in Ibramowice, 2 Meilen von Skalbmirz, und von da weiter einige in der Richtung gegen Krakau, bei Dzialoszyce und in den Thälern um Proszowice, wo sich noch Gyps zeigt, so wie in der Nähe von Slomniky. Nirgends sind diese aber so stark schwefelig, als diesseits der Nida. Auch die schon benutzten Schwefelquellen bei Sawada und Gogoschitz in Oberschlesien haben ihren Ursprung in dem gleichzeitigen Gyps jener Gegend, der sogar auch etwas gediegenen Schwefel enthält.

Ein anderer Landstrich, welcher gleichartige Schwefelquellen enthält, ist der Theil von Ostgallizien und der Moldau, wo wieder, wie an der Nida, dieselbe Gypsbildung in und auf dem Kreidenmergel auftritt. Beim Dorfe Nowosiela, östlich vom Städtchen Knybenice auf der Nordseite des Dniesters, entspringen in der Nähe der Gypsmassen von Meducha aus einem morastigen Terrain zwei Schwefelquellen, von denen Hacquet eine untersuchte. Er gibt an, dafs er in einem Maafs

Wasser gefunden habe 2½ Cubikzoll kohlensaures Gas, 20 Cubikzoll Hydrogengas (wahrscheinlich Schwefelwasserstoffgas), 3 Gran Schwefel, 1 1/64 Gr. Kieselerde, 3 1/16 Gr. kohlensauren Kalk, 17⅛ Gran Gyps, ½ Gran kohlensaure Magnesia, 2/11 Gran Thonerde und 1/11 Gran schwefelsaure Magnesia. Wenn gleich diese Analyse nach dem jetzigen Zustande der Chemie keinen Anspruch auf Genauigkeit zu machen hat, so gibt sie doch ein ungefähres Bild von der Zusammensetzung jener Schwefelwasser. — In der Gegend zwischen Mikulnice und Trembowla kommen ebenfalls in der Nähe der Gypse schwache Schwefelquellen vor. Viel reicher daran ist die Gegend südwestlich von Lemberg gegen den Dniester hin. In einer Erstreckung von 6 Meilen sind überall Schwefelquellen, und die wichtigsten darunter die von Sklo, Lubien, Postomity und von Chociemicz bei Stanislawów. Sie sind alle so schwefelreich, dafs sie durch ihre Zersetzung Schwefel in den benachbarten Erdschichten absetzen, als kräftige Schwefelbäder benützt werden, und früher ein Versuch gemacht ward, den von ihnen abgesetzten schwefeligen Schlamm zur Erzeugung von Schwefel zu benutzen. Hacquet hat mehrere dieser Quellen untersucht, und gibt an, dafs die von Sklo in 60 Pfd. Wasser 9 Gran Schwefel und 54 Gran Neutralsalze; die von Lubien in derselben Quantität 13 Gran Schwefel und 60 Gran Neutralsalze enthalten.

Ebenso ist unweit der Stadt Seret in der Bukowina bei der Kirche von St. Onophri ein Schwefelwasser bekannt, welches aus grober Kreide entquillt, und in der flachen Moldau sind in den Sümpfen südöstlich von Batuschan ebenfalls alle Wasser schwefelig bis gegen Harleu, wo zuerst wieder süfse Quellen vorkommen.

## §. 193.

### *Ursprung dieser Salz- und Schwefelquellen.*

Die Bildung aller Quellen hat so viel Räthselhaftes, dafs wir bisher durchaus noch keine genügende Theorie davon besitzen, und die Bildungsweise der Salzquellen und anderer sowohl heifser als kalter Mineralwasser mit ihren mannichfaltigen Bestandtheilen, welche die neuere analytische Chemie

darin nachgewiesen (insofern nicht manche als wirkliche Producte der Analyse zu betrachten sind), hat vorzugsweise die Aufmerksamkeit der Naturforscher und Salinisten auf sich gezogen, weil jene Quellen theils ein hohes technisches und medicinisches Interesse gewähren, theils weil sie, so wie die Vulcane, als ein vorzügliches Erzeugnifs innerer Erdthätigkeiten gelten, welche zu erforschen dem menschlichen Geiste stets ein Bedürfnifs war, und ohne deren nähere Erkenntnifs die Ansichten über die Bildung und Umwandlung der Erdrinde höchst unvollkommen und höchst einseitig bleiben werden.

So wie in der ganzen Naturforschung zur Erklärung der Phänomene entweder ein atomistischer oder ein dynamischer Weg eingeschlagen ward, ebenso in der Lehre von der Bildung der Salzquellen und überhaupt aller Mineralquellen.

Der herrschenden atomistischen Ansicht nach, welche den ersten Grundsatz der Hydrostatik zu Hülfe nimmt, sind alle Quellen blofs das Erzeugnifs atmosphärischer Wasser, welche in die Erdrinde eindringen und in communicirenden Canälen so hoch aufsteigen und abfliefsen, als es der hydrostatische Druck erlaubt. Da das Wasser, welches sie liefern, niemals atmosphärisch reines Wasser ist, sondern mit gewissen Stoffen und ihren salzartigen Verbindungen geschwängert ist, so haben die atmosphärischen Wasser nach dieser Ansicht jene Stoffe und Verbindungen in den Erdschichten, welche sie durchdrangen, gefunden und ausgelaugt, und in diesem gelösten Zustand in den Mineralquellen fortgeführt. — Die Salzquellen also, welche vorzugsweise Kochsalz enthalten, wären mithin nichts Anderes, als atmosphärische Gewässer, welche auf höhern Punkten ins Gebirge dringen, die Massen des festen Steinsalzes auflösen, und auf tiefern Punkten mit ihm geschwängert wieder zu Tage kommen. In der neuern Zeit haben besonders Gilbert, Langsdorf und Dr. Struve diese Ansicht zu verfechten und mit neuen Gründen zu belegen sich bemüht.

Die Anwesenheit grofser Massen von Steinsalz in der Erde hat auch die Vermuthung, dafs alle Salzquellen nichts Anderes seyen, als Auslaugungen dieser Salzstöcke, als so ein-

fach und zunächst liegend erscheinen lassen, dafs es beim ersten Anblick höchst sonderbar scheinen kann, wenn man dieser Ansicht nicht unbedingt beitritt. Man hat dabei aber nicht beachtet, dafs alle grofsen Steinsalzmassen in der Erde mit einer völlig wasserdichten Hülle von Salzthon umgeben sind, dafs defshalb alle Steinsalzgruben im hohen Grade trocken erscheinen, dafs in Gegenden, wo das Steinsalz fast bis zu Tage geht, wie z. B. bei Wieliczka, im österreichischen Salzkammergut und Salzburg, gar keine oder nur höchst unbedeutende Salzquellen erscheinen, und dafs umgekehrt kochsalzhaltige Quellen in Formationen vorkommen, in denen an Steinsalzniederlagen nicht zu denken ist. Wenn wir umgekehrt aber beachten, dafs Tagewasser, welche in Ostgallizien und im österreichischen Salzkammergute durch Einwässerungsschächte ins trockene Salzgebirge geleitet werden, oder in Schwaben und bei Droitwich in England durch Bohrlöcher bis aufs Steinsalz geführt werden, sich vollkommen mit Kochsalz sättigen, und als reiche Soole durch Stollen abfliefsen, oder aus den Bohrlöchern ausgepumpt werden, so wäre es widersinnig, behaupten zu wollen, dafs diese Soolen nicht aus aufgelöstem Steinsalz entstanden wären. Aber diese Soolen sind nichts Anderes, als durch die Kunst des Menschen erzeugte Sülzen oder Sinkwerke, welche wesentlich von eigentlich natürlichen Salzquellen verschieden sind, denn sie hören auf, sobald der Salzgehalt des umliegenden Gebirgs erschöpft ist, während natürliche Salzquellen seit Jahrtausenden fliefsen; sie liefern eine Salzsolution, welche ebendieselbe ist, als wenn man ein Stück Steinsalz im Topfe mit Brunnenwasser löst, aber niemals so complicirte chemische Salzverbindungen verschiedener Chloride, Sulfate und Carbonate, die sich in den natürlichen Salzquellen finden. Dr. Struve, der berühmte Nachahmer natürlicher heifser und kalter Mineralwasser, glaubt durch seine interessanten Versuche *) erwiesen zu haben, dafs die Mineralwasser von Töplitz, Bilin, Püllna, Carlsbad, Eger etc. im nördlichen Böhmen nichts Anderes sind, als Auslaugungen der Gebirgsmassen, in welchen sie entspringen, oder aus wel-

*) Poggendorf's Annalen der Physik u. Chemie VII. p. 341 u. 429 sq.

chen sie vielmehr nur hervortreten, indem die künstlichen Auslaugungen des gepulverten Granits, Porphyrs, Basalts, Phonoliths jener Gegenden durch kohlensaures Wasser Solutionen geben, welche jenen natürlichen Quellen chemisch analog oder ganz gleich sind, und die chemische Analyse in jenen Gesteinen selbst die Elemente der Quellsalze nachweist. Es würde mich offenbar hier zu weit führen, alle Gründe aufzustellen, welche gegen jene höchst wichtigen Versuche sprechen können; ich will vielmehr einmal annehmen, dafs Hrn. Struve's Hypothese dadurch erwiesen wäre, so folgte daraus für die Salzquellen ebenfalls, dafs sie in ihrer chemischen Zusammensetzung sich gleich bleiben müfsten, weil sie ebenfalls blofs Auslaugungen eines gewissen Salzlagers und seiner Begleiter wären, wie die Soole eines Sinkwerks. Wir wissen ferner, dafs Steinsalz und der dasselbe begleitende Gyps, Kalkstein und Sandstein in ihrer chemischen Zusammensetzung zwar wohl kleine Varietäten, aber im Ganzen eine bewunderungswürdige Gleichförmigkeit behaupten. Wäre nun eine natürliche Salzquelle nichts weiter, als eine Auswaschung solcher Gebirgsschichten, so müfste dieselbe auch, wenigstens für sehr lange Zeiträume, eine gleiche chemische Constitution behalten; allein die neueren genaueren Beobachtungen der Salinisten und Chemiker haben erwiesen, dafs die Stabilität der Salzquellen bei weitem nicht so grofs ist, als man früher annahm, und dafs die Salze in ihnen sowohl in kürzern als längern Perioden wechseln, ohne dabei ihr specifisches Gewicht merkbar zu ändern. Die Salzquellen in Halle enthielten, als Gren sie 1781 untersuchte, keine salzsaure Magnesia; im Jahre 1798 enthielten sie nach Herrmann 1 Theil salzsaure Magnesia auf 7 Theile salzsauern Kalk, und im Jahre 1824 schon 2 Theile des ersteren Salzes auf 1 Theil des letzteren. Diese beiden Salze haben sich mithin wesentlich quantitativ verändert, eins verdrängt das andere, und es ist wahrscheinlich, dafs nach einiger Zeit der salzsaure Kalk ganz in diesen Soolen verschwinden wird, und vielleicht an seine Stelle sodann Sulfate treten werden. Das Soolquantum, aus welchem auf der Saline Schönebeck

bei Magdeburg jährlich 20,000 Last Kochsalz bereitet wird, enthielt im Jahre 1794 zugleich 6000 Centner Glaubersalz und im Jahre 1824 schon 37,000 bis 38,000 Centner des letzteren Salzes. *) Diese Thatsachen und die Gewifsheit, dafs das mit Salzquellen aufsteigende Schwefelwasserstoffgas in den Erdschichten nicht gebildet vorhanden ist, und dafs die in den Salzquellen enthaltenen Quantitäten von schwefelsaurem Natron, salzsaurem Kalk und Magnesia nicht in denselben Quantitäten in dem Steinsalz, Gyps und Kalkstein vorhanden sind, woraus die Salzquellen entspringen, beweisen wenigstens so viel mit Sicherheit:

dafs die Salzquellen nicht blofse mechanische Auslaugungen sind, sondern dafs, wenn sie auch ihre Elemente aus gewissen Gebirgsschichten entnehmen, dennoch zugleich ein lebendiger Proceſs in ihnen fortwährend Veränderungen, chemische Zersetzungen und neue Verbindungen hervorbringt.

Von diesem Zugeständnifs ausgehend, welches kein Naturforscher verweigern dürfte, können wir sicher noch einen Schritt weiter gehen.

Die neuere Chemie hat in vielen solchen Mineralkörpern die Anwesenheit des Chlors kennen gelehrt, in denen es früher nicht geahnet wurde, und das Natron ist in einer grofsen Anzahl Mineralien, die kein Eigenthum der Flötzgebirge sind, schon längst bekannt. Chlor und Natronium sind nach unserer heutigen Ansicht die Bestandtheile des Kochsalzes, und wenn mithin hier und da, wie z. B. im sächsischen Voigtlande, Salzquellen solchen Gebirgsarten entquellen, welche wir noch mit dem Namen der primitiven zu belegen pflegen, in denen sich keine Spur von schon präexistirendem Steinsalz findet, so wird auch der atomistische Naturforscher mir zugeben, dafs hier nicht von Auslaugung die Rede seyn kann, sondern dafs durch das innere Leben der Erde auf irgend eine Art Chlor und Natronium sich erst vereinigen, und so fortdauernd unser gemeines Kochsalz sich fortbildet, dafs mithin

---

*) Schweigger's Jahrbuch der Chemie und Physik, Bd. X. p. 70.

eine solche Salzquelle wohl sicher nicht das Product einer Lösung, sondern eines erst salzbildenden Processes sey.

Denken wir ferner an die täglich unter unseren Augen vorgehende Bildung der salpetersauren Salze und an die vielfältig erwiesene Thatsache, dafs der Lebensproceſs in den Thieren und Pflanzen stets Kohlenstoff, viele Erden, Alkalien, Säuren, selbst Metalle blofs aus Luft und Wasser erzeugt, und dafs das sogenannte Ammonium-Metall nur aus Stickstoff und Wasserstoff zusammengesetzt seyn kann; so mufs unser Glaube an die Einfachheit unserer sogenannten chemischen Elemente tief erschüttert werden, und die Beschränktheit unserer experimentirenden Kunst kann kein Hinderniſs seyn gegen eine höhere und lebendigere Naturansicht. Was die Natur in den sichtbar lebenden Organismen vermag, das mufs sie auch in der scheinbar todten unorganischen Natur vermögen. Es ist ein Widerspruch und eine Inconsequenz, behaupten zu wollen, dafs die Natur aus wenigen Grundkräften (oder Elementen) die ganze Mannichfaltigkeit der organischen Wesen erschafft und ewig verwandelt, und umgekehrt in der unorganischen Welt alles todt und ohne Leben sey, zur Bildung weniger mannichfaltiger Wesen 40 bis 50 Elemente bedürfe, und alle Veränderungen nur mechanische Austauschungen seyen. Von diesem Gesichtspunkt aus mufs man die fortdauernde neue Bildung von Salzen in unsern Quellen, die nicht in den Gebirgsschichten präexistiren, woraus jene kommen, ebenso gut zugeben, als die Bildung von Kohlenstoff und Kieselerde in einer Pflanze, die in reinem Schwefelpulver wächst, und nur von Licht, Wasser und Luft genährt wird.

Diese und ähnliche Betrachtungen haben daher einen Theil der Naturforscher zu einer dynamischen Ansicht von der Bildung der Mineralquellen geführt. Seit Steffens dieselben als Producte einer galvanischen Thätigkeit zwischen den heterogenen Erdschichten ansprach, und seit die Mitwirkung vulcanischer Erdthätigkeit bei der Bildung der heifsen Mineralquellen fast von allen Parteien anerkannt wird, hat diese Ansicht immer mehr Anhänger gefunden. Ebenso aber, wie jene ältere mechanische Auslaugungstheorie, einseitig verfolgt, zu einseitigen und falschen Schlüssen führt, ebenso wenig dürfen

wir läugnen, dafs auch die Dynamiker wieder zu weit gehen, wenn sie durchaus keine mechanische Mitwirkung gestatten wollen, in Bezug auf die Salzquellen mithin behaupten, dafs alle Salzquellen ganz unabhängig vom Daseyn des Steinsalzes in der Erde seyen, und wohl gar umgekehrt das Steinsalz ein Product der Salzquellen seyn soll, wie Keferstein meinte. Es ist unverkennbar, dafs Quellen überhaupt und Salzquellen insbesondere auf denjenigen grofsen Flächen sich vorzugsweise bilden, wo heterogene Gesteinsschichten: Kalk und Gyps, Kalk und Thon, Kalk und Sandstein sich berühren. Wir können gewifs nicht läugnen, dafs diese verschiedenen Massen den wesentlichsten Einfluſs auf die Quellenbildung ausüben, und eben defshalb wäre es auch sehr gewagt, zu behaupten, dafs das Quellwasser umgekehrt nicht wieder auf das Gestein einwirken, und ihm nicht ebenfalls Bestandtheile entziehen könnte, welche das Wasser in sich aufzunehmen im Stande ist. Ebenso glaube ich urtheilen zu dürfen in Betreff der Bildung des Quellwassers selbst, abgesehen von allen seinen salzigen Bestandtheilen. Dafs nicht alles Quellwasser in die Erde gedrungenes Regen- und Schneewasser ist, das dürfte selbst mathematisch sich erweisen lassen, weil wir Quellen auf isolirten hohen Bergen antreffen, wo ringsum kein höherer Punkt vorhanden ist, von welchem sie kommen könnten. Umgekehrt wieder zu behaupten, dafs gar kein atmosphärisches Wasser in die Erde zur Quellenbildung eindringe, weil der Regen niemals tiefer als höchstens 8 bis 10 Fufs in Dammerde, Lehm und andere obere lockere Erdschichten eindringt, ist ebenso falsch, denn der Bergbau macht oft Erfahrungen vom Gegentheil, und die Quellen in der Nähe grofser Städte beweisen durch ihren veränderlichen Gehalt an salpetersauern Salzen, der im geraden Verhältnisse mit den Veränderungen ihrer Umgebung steht, dafs sie vom Tage eingedrungen sind. Ebenso wie der Ursprung des Salzes in den Quellen ein zweifacher ist, ebenso der Ursprung des Quellwassers selbst, wovon ein Theil ursprünglich in der Erde gebildet werden mufs, ebenso wie die Kohlensäure, mit der fast jedes Quellwasser zum Unterschiede gegen Regenwasser geschwängert ist. Die Art und Weise dieser Wasserbildung mag auf analogem Wege wie die

Bildung mancher Stoffe im organischen Körper geschehen, und die Idee Kefersteins *), sie von einem sogenannten Athmungsprocesse der Erde abzuleiten, dürfte immer einige genauere Berücksichtigung verdienen.

Kehren wir nun nach diesen vorläufigen Bemerkungen zu den Salz - und Schwefelquellen im polnischen Kreidenmergel zurück, um ihren Ursprung oder ihre Bildung zu erforschen, so bieten sich dabei manche nicht uninteressante Erfahrungen dar.

Die Schwefelquellen sehen wir überall nur da vorkommen, wo die unserer Kreidenformation angehörige Gypsbildung mit dem Kreidenmergel in unmittelbarer Berührung ist. Die grofse Quantität Schwefelwasserstoffgas, welche sie enthalten und exhaliren, wird offenbar immer erzeugt durch einen fortdauernden Zersetzungsproceſs. Der Gediegen-Schwefel, der sich nur auf einzelnen Punkten findet, kann nicht den Stoff zu dieser Zersetzung darbieten, vielmehr erzeugen alle diese Quellen immerfort Schwefel durch einen Reductionsproceſs, und mithin kann nur der Gyps oder schwefelsaure Kalk das Material zur Schwefelwasserstoffbildung abgeben, indem die Schwefelsäure zu Schwefel reducirt, und dabei zugleich Wasser zerlegt wird. Hierbei muſs ein kohlenstoffhaltiger Körper wirksam seyn, weil aller der schwarze Schlamm, den die Schwefelquellen erzeugen und an ihren Mündungen ablagern, aufser dem Schwefel, der aus dem an der Luft zersetzten Schwefelwasserstoff sich ausscheidet, noch schwarze Kohle enthält, die ihn färbt und bei Behandlung mit Säuren zurückbleibt. Hr. v. Grotthuſs hat **) bei Zerlegung der ähnlichen hepatischen Quelle von Schmordan in Litthauen die Meinung geäufsert, daſs das Kohlenwasserstoffgas, welches sich aus der jene Quelle umgebenden Moorerde entwickelt, in Verbindung mit Wasser den Gyps in Schwefelkalk verwandle und so die Bildung des Schwefelwasserstoffs und des schwarzen kohlenhaltigen Schlammes herbeiführe.

---

*) In seiner Theorie der Quellen in der Zeitschrift: Deutschland geognostisch-geologisch dargestellt. Bd. V. Heft 1.

**) Schweigger's Journal für Chemie und Physik Bd. 18. p. 83 sq.

Dieſs ist eine allerdings zulässige Erklärung, wenn dieses Gas sich nur an der Oberfläche des Gebirgs wie bei Schmordan bildet; allein auf die hiesigen hepatischen Quellen will sie nicht durchaus passen, weil ich mich im Versuchschacht von Solec überzeugt habe, daſs unter dem dortigen Gypslager sich hepatisches Wasser bildet, wo keine Moorerde damit in Berührung kommt. Hier scheint der bituminöse plastische Thon mit seinen Braunkohlenbrocken über dem Gyps und die bituminösen Mergelschichten unter ihm eine ähnliche Gypszersetzung herbeizuführen. Die Schwefelquellen enthalten auſser dem Schwefelwasserstoffgas auch kohlensaures Gas, schwefelsauern Kalk, etwas schwefelsaure Magnesia und geringe Quantitäten von salzsauerm Natron, Kalk und Magnesia. Da nun die Gypslager die Bildung des Schwefelwasserstoffgases und der Sulfate in den Quellen leicht erklären, da ferner nach den oben §. 186 angeführten Analysen der Kreidenmergel etwas Magnesia enthält, und Kohlensäure fast alle Mineralquellen enthalten, so dürfte die Bildung dieser Schwefelquellen aus der Wechselwirkung von Gyps, Mergel und bituminösen Thonschichten sich ziemlich ungezwungen ergeben, und nur der Ursprung der Chloride oder salzsauern Salze darin bleibt noch dunkel. Diese Chloride sind es aber gerade, deren Bildung oder Ursprung uns am meisten interessirt, weil sie in den oben angegebenen und mit jenen Schwefelquellen nahe verwandten Salzquellen in gröſserer Quantität vorkommen und ihnen einen gröſsern technischen Werth geben.

Das Daseyn des Kochsalzes in diesen Quellen hat natürlich auch zuerst wieder auf den Gedanken geleitet, daſs er von Steinsalz herrühre, das in diesem Gebirg eingeschlossen vorkommen möchte. Da man aber nirgends in dem schon vielfältig untersuchten Kreidenmergel und seiner Gypsbildung auch in sehr bedeutenden Teufen wie bei Szczerbakow eine Spur von Steinsalz, Anhydrit und wirklichem Salzthon auffinden konnte, so glaubten manche Geognosten, daſs in noch gröſserer Tiefe das karpathische Salzgebirge verloren liege, und von diesem der Salzgehalt der schwachen Salzquellen im Nida-Thale herrühren möchte. — Man brachte damit eine andere Erscheinung in Verbindung, die in Polen

eine Menge von Sagen und falschen Anzeigen veranlafste, nach denen auf vielen Punkten, wo das Kreidenmergel-Gebirge herrscht, Steinsalz in unbedeutenden Tiefen vorhanden und vor Jahren wirklich heimlicher Weise gegraben worden sey. — Diese Erscheinung, von der ich hier spreche, ist ein salziger Beschlag oder Anflug, der sich nach Regen und Sonnenschein in vielen Gegenden auf der Oberfläche der Dammerde des Lehms oder des Mergels findet. Er ist besonders häufig in der ganzen Niederung der Nida von Pinczów abwärts, in der Weichselniederung von Bacanow bis gegen Krakau, auf dem hohen Lehmland in der Woiwodschaft Krakau, ferner in den Gegenden von Stobnica, Szydlów, Staszów, Busko etc. Erschiene er immer nur auf der Oberfläche des zu Tage gehenden und verwitterten Kreidenmergels, so könnte man glauben, dafs er von einem verborgenen Salzgehalte dieser Gesteinart abstammte; allein er findet sich viel häufiger auf der Oberfläche des mächtigen Lehmgebirgs, oft 10, 20 und mehr Lachter über dem Mergelgebirge, z. B. bei Nowe Brzesko und Beysce; oder auf der schwarzen fruchtbaren Dammerde in der Weichsel- und Nida-Niederung, die vom darunter liegenden Mergelgebirge durch 15 — 18 Lachter mächtigen wasserdichten plastischen Thon getrennt ist, oder auf anderer Dammerde über dem pisolithenartigen Grobkalk, z. B. bei Tuczępki unweit Stobnica, wo gar kein Kreidengebirge existirt. Es ist mithin unmöglich, dafs dieser Salzbeschlag ein Product der Auslaugung des Kreidenmergels seyn kann; es sind vielmehr alle Anzeichen vorhanden, dafs dieser Salzbeschlag eben so gut das Erzeugnifs atmosphärischer Einwirkungen auf die obern lockern Erdschichten, oder das Product eines fortdauernden Salzerzeugungs-Processes als die Salpeterbildung in unsern Salpeterplantagen sey. So fest ich nun überzeugt bin, dafs diese Efflorescenz auch nicht im geringsten als Anzeichen auf Steinsalz in jenen Gegenden dienen kann, so verdient sie in anderer Hinsicht immer Aufmerksamkeit. — Sie zeigt sich auf der Erdoberfläche und dem Gras als ein reifartiger Ueberzug selten mehr als eine Linie stark, und dann aus locker zusammenhängenden, zarten, nadelförmigen Krystallen zusammengehäuft, besonders aus-

gezeichnet nach schwachen Regen, wenn schnell darauf Sonnenschein folgt und die schnelle Verdampfung der salzigen Solution herbeiführt. Beim Dorfe Tuczępki unweit Stobnica, wo ich im Jahr 1817 auf schwarzer, etwas sumpfiger Moorerde solchen Salzbeschlag in ansehnlicherer Menge antraf, sammelte ich eine reine Partie davon und unterwarf ihn der chemischen Zerlegung. Nach dieser bestanden 100 Theile dieser Efflorescenz aus

4,956 Kochsalz (Chlornatron),
15,900 salzsauerm Kalk (Chlorkalk),
30,072 Bittersalz (schwefelsaurer Magnesia),
48,572 Glaubersalz (schwefelsauerm Natron),
0,500 Gyps (schwefelsauerm Kalk),

und mithin ist das Kochsalz darin nächst dem Gyps nur der geringste Bestandtheil. — Da nun alle diese Salze sich weder in der Dammerde noch in den darunter liegenden Gebirgsschichten nachweisen lassen, und dieses Salz immer nur auf der Oberfläche erscheint, so mufs es nothwendig ein neues und sich immer erneuerndes Erzeugnifs in den obern Erdschichten seyn, da jeder Regen dasselbe wieder auflöst und an den Gehängen wenigstens zum gröfsten Theil wieder abwäscht und den Bächen zuführt. Eine solche fortdauernde Erzeugung verschiedener Salze wird uns nicht so sehr befremden, als es scheinen könnte, wenn wir an ähnliche Salzbildungen denken. Ich will hier gar nicht von der Bildung der salpetersauern Salze selbst sprechen, aber mit dem Salpeter erzeugt sich in jedér Salpeterplantage fast stets auch Kochsalz, womit der Salpeter verunreinigt ist, ohne dafs wir in den zu den Salpeterhaufen angewendeten Kalkmassen und Erdarten so viel Kochsalz als präexistirend nachweisen können. Vorzüglich hat Hr. A. v. Humboldt schon vor vielen Jahren bemerkt, dafs in der Salpeterplantage zu Inowroclow in Polen jährlich mehrere hundert Centner Kochsalz mit dem Salpeter zugleich auf der Oberfläche der Salpeterpflanzen (Salpetererdhaufen) ausblühen, mithin auch sich, so wie der Salpeter selbst, erst erzeugen. Ebenso müssen wir wohl zugeben, dafs ein grofser Theil des Salzes, welches auf der Oberfläche der grofsen Steppen in Mittelasien und dem südlichen Rufsland immer-

während ausblüht, nicht vom Steinsalz abstammen kann, weil diese Salzsteppen auch solche Gesteinsmassen bedecken, in denen Steinsalz ganz unbekannt ist. Ja selbst in der Atmosphäre ist eine fortdauernde Salzerzeugung höchst wahrscheinlich, nicht allein defshalb, weil in manchen weit vom Meer entfernten Landstrichen die feuchten Winde Salz mit sich führen, oder anderwärts salziger Thon fällt, sondern weil auch unsere gewöhnlichen atmosphärischen Wasser sehr bedeutende Quantitäten verschiedener Salze der Erde zuführen. Brandes *) hat darüber die interessanteste Arbeit geliefert, in welcher er nachweist, dafs die zu Salzuffeln in Westphalen fallenden Schnee- und Regenwasser im Durchschnitt in 360 Unzen 2,75 Gran Salze enthielten, welche aus vorwaltendem Kochsalz, Bittersalz, Gyps, kohlensauerm Kalk, salzsaurer Magnesia und Kali, Eisenoxyd, Manganoxyd und einem Ammoniaksalz bestanden, und dafs im Jahr 1825 die auf solche Art auf 1 Quadratmeile niederfallende Salzmasse 1,230,166⅔ preufs. Pfunde betrug. Dafs diese Salze nicht durch die aufsteigenden Dünste mechanisch fortgeführt werden und zur Erde zurückkehren, dafür spricht nicht allein der Umstand, dafs die atmosphärischen Wasser im Januar am salzreichsten, im Mai am salzärmsten gefunden wurden, sondern dafür spricht auch die von Lampadius gemachte Beobachtung, dafs der verschiedene elektrische Zustand der Atmosphäre auf die Bestandtheile des Regenwassers von wesentlichem Einflusse zu seyn scheint. Alle diese Umstände und Erfahrungen sprechen zu sehr für eine fortdauernde Erzeugung von Kochsalz und andern Salzen auf und nahe unter der Oberfläche der Erde, als dafs wir sie ganz abläugnen könnten, und wenn sie hier stattfindet, so ist kein Grund vorhanden, sie in gewissen tiefern Erdschichten nicht ebenfalls annehmen zu dürfen. — Der Salzbeschlag auf der Oberfläche des Gebirgs in den obengenannten Gegenden ist also bestimmt kein Anzeichen vom tiefer liegenden Steinsalz, kein Educt der Erdschichten, sondern eine noch fortdauernde Salzproduction. —

Ebenso wenig als wir daher berechtigt sind, das Koch-

*) Schweigger's Jahrb. der Chemie u. Physik Bd. XXIII. p. 153 sq.

salz dieser salzigen Efflorescenz von einem aufgelösten Steinsalz abzuleiten, ebenso wenig sind wir berechtigt, das Kochsalz in den Salzquellen des Kreidenmergels von hypothetisch angenommenen Steinsalzmassen in dieser Formation abzuleiten. Die Ableitung dieser Quellen von dem karpathischen Steinsalz und Salzthon hat aber ebenfalls ihre grofsen Schwierigkeiten, denn die wenigen Salzwasser, die man in dem obern Theile des Szczerbakower Schachts antraf, verschwanden tiefer niederzu so, dafs der Schacht im Kreidenmergel ohne allen Wasserzudrang von unten fast ganz trocken abgeteuft werden konnte. Kämen die Salzwasser von den Karpathen her, so sollte man doch mehr und stärkere Salzquellen antreffen, jemehr man sich Wieliczka und Bochnia nähert, aber gerade dieses findet nicht statt, und die Bohrlöcher, die 1½ Meile von Wieliczka an der Weichsel im karpathischen Sandstein abgebohrt worden sind, haben gar keine salzigen Wasser geliefert.

Ebenso wenig als die hepatischen Quellen der polnischen Kreidenformation in der Tiefe entspringen, sondern, wie ich nachgewiesen habe, nur in dem obern Theile derselben, wo Kreidenmergel und bituminöse Thonschichten mit dem Gyps in Berührung kommen, ebenso wenig scheinen die Salzquellen der Nida-Gegend von in der Tiefe verborgenen Steinsalzstöcken abzuleiten, sondern ebenfalls nur ein Erzeugnifs der obern Mergelschichten und des damit vergesellschafteten Gypses zu seyn. Die angestellten bergmännischen Versuche sprechen für diese Ansicht, denn bei Solec fand der Zudrang aller salzigen Wasser nur in dem Kalkstein und der chloritischen Kreide statt, welche zwischen dem Gyps und dem tiefer gelagerten gemeinen Kreidenmergel liegen. Unterhalb der ockergelben mergeligen Kalksteinschicht, welche man in 48 Lachter Teufe antraf, fand in dem Kreidenmergel kein Zudrang von Soole mehr statt, und die 46 Lachter von jenem Schacht entfernte Salzquelle hat wahrscheinlich in noch höherm Niveau ihren Ursprung, weil der alte Brunnen, aus dem sie hervorquillt, nicht so tief ist. Im Szczerbakower Versuchschacht haben sich die bis zu 2,2 Proc. salzhaltenden Wasser schon beim Abteufen der obersten 19 Lachter in dem

plastischen Thon über dem Gypse gezeigt, und nachdem dieser durchteuft war und man in den Kreidenmergel kam, fand man diesen völlig quellenleer. Mit Bestimmtheit ist in dem 109 Lachter mächtigen Kreidenmergel nicht eine einzige neue Soolquelle erbrochen worden, und alle die wenigen salzigen Wasser, die sich im Schacht ansammelten, kamen von oben her, und selbst die bei 198 Lachter Tiefe im oolithischen Jurakalk erbrochene stärkere Soole scheint einen gleichen Ursprung zu haben, weil das noch 30 Lachter tiefer gestofsene Bohrloch weder in Qualität noch Quantität die geringste Veränderung der Soole hervorbrachte. — Eine ganz ähnliche Ansicht haben über den Ursprung der Salzquellen bei Busko und Owczary schon vor 50 Jahren Carosi *) und Ferber **) geäufsert. Der Erstere gibt auf mehreren Stellen mit Bestimmtheit an, dafs in dieser ganzen Gegend unter der Dammerde immer grünlicher Mergel oder Gyps und tiefer weifser kalkiger Mergel liege, dafs dabei immer das Wasser in den obern Schichten salzig, „unten im Mergelgebirge süfs und ohne allen Geschmack sey.“ — Diese salzigen Wasser bei Owczary und Busko seyen defshalb mehr als ein Tage-, als ein Grundwasser anzusehen. Beide sprechen schon mit Bestimmtheit die Meinung aus, dafs der Salzgehalt des Wassers nicht nothwendig von aufgelöstem Steinsalze herkommen müsse, und dafs es höchst zweifelhaft und unwahrscheinlich sey, diese Salzwasser vom karpathischen Salzgebirge abzuleiten. Ferber in seinem Gutachten an den König Stanislaw widerräth daher die Fortsetzung der damaligen Versuche bei Busko, weil nach allen Anzeigen in gröfserer Teufe keine bessern Soolen und noch weniger die Auffindung von Steinsalz zu hoffen sey, was alles durch die Versuche der neuesten Zeit bestätigt worden ist.

Wenn ich daher den Ursprung dieser Salzquellen in gewissen salzerzeugenden obern Schichten des Kreiden-

---

*) Carosi, Reisen durch verschiedene polnische Provinzen I. p. 215. II. p. 253, 259 sq.

**) Ferber's Relation einer ihm aufgetragenen bergmännischen Reise durch Polen p. 133.

mergels oder der groben Kreide suche, wo sie mit der ihm untergeordneten Gypsbildung zusammengränzen, so bieten sich dafür auch in andern Gegenden in derselben Formation ähnliche Erscheinungen dar. In den Niederlanden und dem nördlichen Frankreich liegt über dem Steinkohlengebirg unmittelbar die Formation des Grünsands und der Kreide und dazwischen, so wie am ganzen nördlichen Abfalle des dortigen Gebirgs, fehlen alle mittlern steinsalzführenden Flötzformationen. In der neuern Zeit ist es bei Valenciennes und Anzin gelungen, Schächte durch jene Formationen bis zu den Steinkohlen abzuteufen, und die HH. v. Oeynhausen und v. Dechen *) haben uns mit der Schichtenfolge und der Beschaffenheit dieser Lagerung genau bekannt gemacht. Bei Anzin liegt unter 13 Schichten, welche der weifsen, groben und chloritischen Kreide angehören, ein 9 Lachter mächtiger wasserdichter Thon, *Dief* genannt, und unter diesem die sogenannte *Tourtia*, ein durch kalkigen Thon gebundenes Conglomerat, und sodann sogleich die Steinkohlenformation. Weiter südöstlich zwischen Anzin, Aubry und Herin liegt zwischen der Tourtia und dem Kohlengebirge noch die schwimmende Sandschicht *Torrent*, deren Mächtigkeit sehr variabel ist, und worin Wasser zudringen, welche mit den über dem Dief stehenden Wassern keinen Zusammenhang haben. Die Schichten des Dief, der Tourtia und des Torrent werden von manchen Geognosten noch zu der untern Kreide gerechnet; wahrscheinlicher gehören sie aber schon der Grünsand-Formation an. Alle Wasser vom Tage nieder bis auf den Dief sind süfs, alle Wasser im Torrent hingegen sind salzig uud qualitativ reiche Soolen. Die Wasser im Steinkohlengebirge sind wieder süfse Wasser. Indem nun hier der Salzgehalt des Wassers an eine einzige Schicht gebunden ist, in deren Hangendem und Liegendem süfse Wasser liegen und deren starke Gewässer mit den darüber und darunter liegenden nicht in Verbindung stehen, und kein steinsalzführendes Gebirge weit und breit um diese Gegenden bekannt ist, so

*) Karsten's Archiv für Bergbau und Hüttenwesen X, p. 176 sq.

können auch jene Soolen nicht vom Steinsalz abgeleitet werden, und es dringt sich uns abermals die Meinung auf, dafs der Torrent selbst eine quellen- und salzerzeugende Schicht sey.

In Westphalen, am Nordabhange des westnorddeutschen Schiefer- und Steinkohlengebirgs, entspringen im sogenannten grünen Mergelgebirge zahlreiche und weiche Salzsoolen, welche z. B. die Salinen Unna, Westerinkotten, Werl, Königsborn, Sassendorf etc. speisen. Jenes grüne Mergelgebirge gehört der Kreidenformation (der chloritischen Kreide) an, und ist vollkommen mit dem polnischen Kreidenmergel übereinstimmend. Hr. Bergmeister Buff*) hat uns davon und von seiner Soolenführung eine recht deutliche Beschreibung geliefert, und noch genauere Nachrichten von diesen Soolen verdanken wir Hrn. Egen zu Soest. **) Aus ihren Forschungen geht hervor, dafs die Soolen theils aus Schichten entspringen, die nahe unter Tage liegen, theils in 200—300 Fufs Tiefe am reichsten sind, dafs sie einige Soolfelder bilden, die durch soolleere Zwischenräume getrennt sind. Die reichsten Soolen entspringen in einem grünen Mergelflötz (chloritische Kreide), das keine Salzlager enthält; ihm und ähnlichen Flötzen scheint die Function der Salzerzeugung vorzugsweise hier zuzukommen. Ferner ist dadurch erwiesen, dafs die qualitativen und quantitativen Veränderungen dieser Soolen nicht von einem mechanischen Einflusse der Atmosphäre durch eindringende Tagewasser abhängen. — Der herrschenden Ansicht gemäfs haben beide Beobachter sich bemüht, nachzuweisen, wo das Steinsalz liege, wovon jene reichen Soolen abstammen möchten. Hr. Buff hat die Hypothese aufgestellt, dafs das ältere Flötzgebirge von Stadtbergen aus eine mit Kreidenmergel bedeckte Mulde bilde, und dafs zwei Steinsalzniederlagen in dieser Mulde angenommen werden müfsten, eine mit östlichem Einfallen bei Westerinkotten und die andere mehr nördlich am östlichen Aufsteigen des

---

*) In Nöggerath's Rheinland Westphalen Bd. 3, p. 42—58.

**) Egen, Beitrag zur Naturgeschichte der westphälischen Soolquellen in Karsten's Archiv für Bergbau XIII, p. 283 sq.

ältern Flötzkalks mit westlichem Einfallen. Diese Annahme von Zechstein oder anderm ältern Flötzgebirge mit Steinsalzstöcken unter der westphälischen Kreide ist aber durchaus hypothetisch, weil längs dem ganzen nördlichen Gebirgsabhange die Kreide ebenso wie bei Valenciennes unmittelbar auf Steinkohlengebirge ruht. Hr. Egen nimmt ebenfalls als gewifs an, dafs der Salzgehalt der Soolen von Steinsalz herkommen müsse, er beweist aber selbst, dafs die Zuleitung von Westen, Norden und Osten nicht stattfinden könne, sondern nur von Süden. Da nun nach Süden hin das norddeutsche Schiefergebirge und das Steinkohlengebirge vorliegt, auf und in welchem ebenfalls kein Steinsalz nachzuweisen und nicht einmal zu vermuthen ist, so ist auch diese Annahme höchst hypothetisch, und ich mufs der Ansicht Kefersteins*) beitreten, dafs auch hier die Bildung der Salzquellen im grünen Mergelgebirge ohne Steinsalz am wahrscheinlichsten ist. Eine Herleitung jener Soolquellen vom schwäbischen Steinsalz ist mir ebenso undenkbar, als die der Soolen von Ciechocinek aus den Karpathen. Eine solche weite Herleitung von Quellen ist meines Erachtens eine physikalische Unmöglichkeit, weil die als Leitungscanäle angenommenen Klüfte und Spalten durch verschiedene Formationen hindurch nicht im Zusammenhange stehen, oder wenigstens viele Unterbrechungen erleiden, auch nie solche weite röhrenartige Canäle bilden, als zur Fortleitung von solchen enormen Wasserquanten erforderlich sind, welche eine einzige Soolquelle, geschweige denn ganze Soolfelder liefern, und weil bei genauerer Prüfung auch die erforderliche Druckhöhe für solche hypothetisch angenommene 30 bis 50 Meilen lange Quellleitungen mangelt. — Ein in unsichtbaren Theilchen dem Gebirge beigemengter Salzgehalt könnte vielleicht eher noch als Ursache der Salzigkeit der daraus quellenden Soolen angenommen werden. Brandes hat einen grünen westphälischen Mergel defshalb chemisch zerlegt und darin 0,6 Proc. Kochsalz gefunden; da aber dieser Mergel aus der Nähe einer Soole genommen war, so setzt er selbst Zweifel darein, ob

---

*) Kefersteins Deutschland V, Heft I, p. 143 sq.

jener Salzgehalt dem Mergel ursprünglich eigen war oder aus den Soolen herrührte. Nehmen wir aber auch einmal an, dafs 1 Cubikfufs des grünen Mergels, der ungefähr 150 Pf. wiegen kann, $^9/_{10}$ Pf. Salz enthielte, so würde man, um eine Soole von 6 Proc. Kochsalzgehalt, wie viele westphälische sind, zu erzeugen, wenn sie täglich nur 10000 Cub. Ffs. = 700000 Pfund Soole lieferte, was sehr wenig ist, täglich 37800 Cubikfufs oder jährlich über 40000 Cub. Lachter Gestein auslaugen müssen. Das Undenkbare eines solchen Processes wird dadurch leicht einleuchten, und mufs ebenfalls als unzulänglich zur Soolenbildung verworfen werden. Ich habe diefs absichtlich hier noch angeführt, da ich oben geäufsert habe, dafs der polnische Kreidenmergel vielleicht selbst eine Spur von Kochsalz enthalte, weil die beim Abteufen des Szczerbakower Schachts getroffenen Gebirgsschichten zuweilen einen Salzgeschmack verriethen. Das Ganze beruht aber wahrscheinlich auf einer Täuschung; denn es schmecken nur diejenigen Mergelschichten salzig, die der Schacht durchschnitt, und zwar nur auf ihrer Oberfläche, nie im Innern auf frischem Bruch. Jener Salzgeschmack rührte daher wohl nur von eingedrungenen Salzwassern her, die an den Schachtstöfsen von oben hinabflossen. Dennoch verdient dieser Gegenstand, ob nicht wirklich einige Schichten der Kreide hier und da Kochsalz enthalten, in Zukunft noch einige nähere Prüfung, indem auch Graf Rasoumovski *) in einer 2 Zoll mächtigen mürben Kreideschicht bei Währing unweit Wien, und in einer Sandschicht mit verhärtetem Mergel bei Nufsdorf, einen Gehalt von Kochsalz gefunden haben will.

## Lagerung der Kreidenformation.

### §. 193.

1) *Lagerung gegen ältere und neuere Gebilde.*

Die Kreide der Nordkarpathen-Länder liegt einerseits auf der Sandsteinformation der Karpathen auf, wovon ich

*) *Observations minéralogiques sur les environs de Vienne par* Rasoumovski 1822. 4. p. 14, 15.

schon oben sprach, andererseits auf der Formation des Jurakalks. Diefs letztere Verhältnifs wird schon bei oberflächlicher Betrachtung der Gegenden deutlich, wo die Berge des Jurakalks sich bedeutend über das Niveau der Niederungen erheben, die mit der Kreidenformation bedeckt sind; allein es gibt mehrere Punkte, wo diese Ueberlagerung mit Bestimmtheit nachgewiesen werden kann, und von diesen mufs ich daher, um jeden Zweifel zu beseitigen, noch etwas genauer sprechen.

Das Thal des Dlubnia-Bachs, oder auch das Thal von Iwanowice genannt, bietet für diese Auflagerung des Kreidenmergels auf dem dichten, feuersteinreichen Jurakalk viele Beobachtungspunkte dar. Wenn man vom Städtchen Slomniky über Przesdánsko nach Iwanowice geht, so steht auf diesem Wege der Kreidenmergel in allen Schluchten an, am deutlichsten in der tiefen Schlucht, die von Poskwittów nach Iwanowice hereinführt, und hier sieht man etwa 10 Lachter über der Soole des Iwanowicer Thals deutlich den schieferig zerspaltenden Kreidenmergel auf einem 5 Lachter mächtigen, schieferigen Thon mit Fasergypsschnürchen, und diesen wieder auf festem mit viel Feuerstein gemengtem Jurakalk aufliegen, der fufsstarke Schichten bildet. Verfolgt man das Thal von Iwanowice abwärts über Narama bis Mihalowice, so sieht man dieses Verhältnifs an mehreren Punkten wiederholt, und besonders lehrreich sind die vielen tiefen Schluchten, die von Narama gegen Westen nach Grasienice, Zerkowice und Owczary ansteigen. Der Jurakalkstein in der Soole dieser Schluchten ist rauchgrau und gelblichweifs, enthält viel Feuerstein und einige Muscheln; über ihm liegt besonders bei Zerkowice eine etwa 1 Lachter starke Schicht von grauem, mergeligem Schieferthon mit Echiniten und einzelnen Pflanzenabdrücken, und über ihm der gemeine schieferige Kreidenmergel ohne allen Feuerstein. Dasselbe Verhältnifs finden wir wieder in einer Schlucht zwischen Narama und Owczary, wo die zwischen Jurakalk und Kreidenmergel liegende Zwischenschicht von schieferigem Thon 1—3 Lachter mächtig, und wie bei Poskwittów mit schmalen Trümmchen von Fasergyps durchschnitten ist. Geht man weiter gegen Nordwest

aus dem Thale vom Piaskowa-skala, z. B. von Suloszowa aus über Zadroz, Glanów, Mostek und Bóg bis Kamienica, so bleibt man stets auf dem aus Jurakalk bestehenden Höhenzug mit seinen hervorragenden zerrissenen Felsen. Von Kamienica führt eine Schlucht gegen Norden nach Maków herab, in welcher die Schichten des Jurakalks wenig gegen Nordost geneigt mit kalkigen Lettenschichten wechseln, und hinter Maków, wo man sich dem Thale des Srzeniawa-Bachs nähert, liegt darauf wieder deutlich der gemeine weifse Kreidenmergel, den man in jenem Thal abwärts nach Miechow und bis Slomniky ohne Unterbrechung verfolgen kann. In dieser ganzen Gegend ist mithin die Auflagerung der untern Kreide auf dem Jurakalk auf vielen Punkten unmittelbar zu sehen, und beide sind in der Regel getrennt durch eine thonige Zwischenschicht mit Spuren von Fasergyps, die gewissermafsen als ein Stellvertreter der thonigsandigen Formation betrachtet werden kann, die anderwärts jene beiden Formationen von einander scheidet. — Ebenso bestimmt hat der Schacht bei Szczerbaków die Auflagerung des Kreidenmergels auf den oolithischen Jurakalk erwiesen, und wenn man das oben §. 185 mitgetheilte Schachtprofil vergleicht, so ergibt sich daraus ebenfalls, dafs dort eine 15 Lachter 15 Zoll mächtige Lagerung von Thonmergeln mit verkohlten Pflanzenblättern, etwas bituminösem Holz, Muscheln und Spuren von Gyps zwischen dem Jurakalk und der Kreide liegt. Wenden wir uns endlich an den Zug des oolithischen Jurakalks, der am Südrande des Sandomirer Mittelgebirgs gelagert ist, so finden wir zuerst eine bestimmte Auflagerung der Kreide auf der Strafse von Kielce nach Pinczów. Beim Vorwerk Górki ist oolithischer muschelreicher Jurakalk entblöfst, dessen Schichten gegen die Niederung beim Dorfe Kie herab ziemlich steil gegen Süden geneigt sind, ihre oolithische Beschaffenheit verlieren, sich in gemeinen dichten und mergeligen Jurakalk umwandeln, der viel schwarze Feuersteine einschliefst und ganz unmerklich in Kreidenmergel übergeht, der gleich am Fufse der Hügel von Kie gegen Podlęcze in horizontalen Schichten sich auflagert. Bei Brzegi an der Nida und auf den Hügeln südwärts von diesem Dorf an der Strafse nach Krakau gehen die steil nach Süden fallen-

den Schichten des oolithischen und lithographischen Jurakalks deutlich zu Tage bis an den Rand des kleinen Gehölzes vor dem Dorfe Mięzowa, wo plötzlich am Gehänge des letzten Hügels der gemeine Kreidenmergel entblöfst ist, dessen Schichten ebenfalls nach Süden fallen, und also nur auf jenen Gesteinen aufliegen können. Ganz dieselbe Beobachtung habe ich gemacht zwischen Malagoscz und Zarczice dolna, zwischen Ciesle und Kozlów und zwischen Grusczyn und Ostrów längs der nordwestlichen Fortsetzung des Malagosczer Jurakalkrückens. — Die Grünsandformation fehlt hier zwischen beiden Gebilden stets, und nur in Litthauen in der Gegend von Grodno tritt der Grünsand unter der Kreide hervor. —

Auf dem grofsen Flötzplateau im östlichen Galizien, Volhynien, Podolien und in der Ukraine, wo unter der Kreide alle andern Flötzformationen fehlen, stellt sich uns ein ganz anderes Lagerungsverhältnifs dar. Im Thale des Dniesters von Niziow an bis Chocim und in den Betten der in den Dniester fallenden Flüsse Zlota Lipa, Stripa, Sereth und Podhorec (oder Zbrucz) liegt die grobe und schreibende Kreide unmittelbar auf orthoceratitenführendem Uebergangskalk mit seinen Schiefern und einer dem *old red Sandstone* entsprechenden rothen Sandsteinbildung, wie ich oben im II. Capitel ausführlich schon beschrieben habe, und wie es meine geognostische Generalkarte nachweist. Solche Auflagerungspunkte auf ein viel älteres Gebilde sind besonders zu Potok bei Buczacz, bei Babin und Zalesczyki am Dniester (s. die Durchschnitte Fig. 14, 15, 16 auf Taf. VI), bei Zawalow an der Zlota Lipa, bei Satanów und Zbrycz am Podhorec zu beobachten. — Aber selbst dieses Uebergangsgebilde ist noch nicht das älteste, welches die Kreide in jenem Länderstrich unmittelbar bedeckt. Sie liegt auch auf dem Granit, welcher die tiefste Gebirgsschicht in den Steppen von Süd-Rufsland ist. Ob die Kreide von Brody und Radziwilów unmittelbar auf dem zersetzten kaolinreichen Granit bei Krupetz liegt, ist noch ungewifs, dahingegen ist es ausgemacht, dafs von Studennica und von Ustrzyska (Uszyca) zwischen Kitaygrod und Kalusz an dem Dniester sein Bett über Jaroszow,

Mohilew bis zu den Wasserfällen oder Stromschnellen (*porogi*) bei Jampol theils in gemeinem Granit, theils in einer grünen granitartigen Felsart (aus grünem Feldspath?, Quarz und schwarzem Glimmer zusammengesetzt), und einem schwarzen Schiefer sich eingeschnitten hat, über welchem zwischen Jaroszow und Mohilew wahre zerreibliche Kreide mit schwarzen Feuersteinknollen, Belemniten, Echiniten und Pectiniten gelagert ist. *) Bei einer genauern Untersuchung von Volhynien ist es übrigens nicht zu bezweifeln, dafs zwischen dem Slucz bei Ostropol, wo der Granit noch zu sehen ist, und dem Horyn-Flufs bei Lachowce, wo schon Kreide ansteht, gewifs noch Punkte gefunden werden, wo die Auflagerung der Kreide auf den Granit unmittelbar zu sehen seyn wird.

Die Formationen, welche die Kreide zunächst bedecken, sind:

1) die plastische Thon- und Braunkohlenformation. Plastische Thone liegen über der Kreide an der Nida, z. B. bei Solec und Szczerbakow und an der Weichsel bei Opatowiec und Koszyce. Eben solche, verbunden mit Braunkohlenlagern, die den Bernstein führen, bedecken die Kreidenschichten in den südbaltischen Ländern, in Mecklenburg, Pommern und dem nördlichen Polen. Meist ist hier die Kreide gänzlich bedeckt; an manchen Punkten, wie an der Weichsel zwischen Thorn und Plock, scheint sogar die Kreide über dem Jurakalk zu fehlen. Sandsteine mit Braunkohlen bedecken die Kreide in Ostgallizien bei Lemberg, südlich von Brody, am podolischen Sereth, und in der Bukowina;

2) viel häufiger fehlt hingegen in Polen die Braunkohlenformation, und dann bedeckt der Grobkalk unmittelbar die Kreide, z. B. bei Pinczow, Stobnica im Bassin von Lemberg und auf dem Plateau von Podolien;

---

*) *Coup d'œil géognostique sur le Nord de l'Europe par* Razumówski p. 24, und *Andrzeoiowskiego Rys botaniczny kraiu zwiedzonych w podrózach pomiendzy Bohem i Dniestrem od Zbruczy az do Morza czarnego odbytych w latach* 1814, 1816, 1818, 1822. *Wilno* 1823, 8. p. 44 sq.

3) fehlt endlich auch der Grobkalk, so liegt zuweilen über der Kreide unmittelbar der jüngste tertiäre Muschelsandstein, wie z. B. hier und da in den Gegenden zwischen Busko. Stobnica, Chmielnik und Staszow.

Die Lagerung der polnischen Kreideformation ist mithin, wo keine Lücke in der Reihenfolge stattfindet, genau dieselbe, wie in andern Ländern, d. h. sie nimmt auch hier ihre Stelle zwischen dem Jurakalk und der plastischen Thon- und Braunkohlenformation ein, indem die Grünsandformation zwischen Jurakalk und Kreide nur auf einzelnen Punkten entwickelt ist, oder da, wo ihre stellvertretenden Schichten (unser Moorkohlen- und Lettengebirge) sehr verbreitet ist, umgekehrt die Kreide nicht unmittelbar darüber abgesetzt ward.

## §. 194.

### 2) *Lagerung des Gypses gegen die Kreide.*

Ich habe nachgewiesen, dafs in Polen mit der groben untern Kreide oder dem Kreidenmergel eine sehr verbreitete Gypsbildung verbunden ist, welche aus vorherrschendem Fraueneis besteht. Da bisher in der Geognosie eine solche noch nicht mit Bestimmtheit erwiesen war, und da sie auf vielen Punkten in ihrem äufsern Ansehen grofse Aehnlichkeit mit der Pariser tertiären Gypsbildung über dem Grobkalk zeigt, so mufs ich hier noch aus ihrer Lagerung beweisen, dafs sie dem letztern nicht angehört.

In der ganzen Niederung der Nida sehen wir die mächtigen Gypsbänke auf vielen Punkten deutlich auf dem Kreidenmergel aufliegen, und theils unbedeckt die oberste Felsschicht am Tage bilden, theils mit fettem, plastischem, kleine Meermuscheln führendem Thone bedeckt (Szczerbakow und Solec). Auf andern Punkten liegen in dem Kreidenmergel, welcher die Soole der mächtigen Gypsbänke formirt, schwächere Gypsschichten eingelagert (Goryslawice bei Wislica, Abhang der Hügel bei Zagosca Winiary, Versuchschächte bei Owczary und Gadawa); oder es werden selbst die mächtigen Gypsbänke wieder von Mergelschichten bedeckt am Gehänge des Nida-Arms bei Goryslawice. Ferner hat der Schacht von Szczerbaków erwiesen, dafs auch in viel gröfserer Tiefe

unter den Hauptgypslagen noch schwache Lagen desselben Gypses im ausgezeichneten Kreidenmergel vorkommen. In derselben genauen Verbindung finden wir diesen Gyps mit dem Kreidenmergel auf allen Punkten seines Vorkommens zwischen der Nida und Krakau, den Gyps oft nur nesterweise im Kreidenmergel eingewachsen. Vorzüglich dürfte der Punkt bei Tonie entscheidend seyn, weil daselbst der Gyps unter Kreidenmergel liegt, der zuweilen einem dichten Jurakalk sehr ähnlich ist. In diesem ganzen Landstriche von Krakau bis zur Nida kommt gar kein Grobkalk und kein anderes tertiäres Gebirge vor, und kann also damit auch der Gyps nicht in Verbindung stehen. Dahingegen überlagern von der Nida nordostwärts Grobkalk und tertiäre Muschelsandsteine und Muschelconglomerate den Kreidenmergel sammt seiner Gypsbildung. Am Abhange der Hügel von Bronina nach Owczary herab sieht man deutlich, wie die tertiären Felsarten auf dem Gyps und dieser auf dem Kreidenmergel liegen. Ebenso ist es ausgemacht, dafs die Gypsmassen bei Staszow und zwischen Gortatowice und Stawiani unter dem Grobkalk und jüngern Schichten kuppenartig hervorragen. In Ostgallizien finden wir dieselben Verhältnisse wieder, mitunter noch deutlicher ausgesprochen. Am Dniester und seinen Nebenflüssen liegt nämlich die Kreide sehr häufig auf Uebergangskalk und *old red Sandstone* auf und wird bedeckt von Braunkohlensandstein oder Grobkalk. Der Gyps ist nur hier und da entwickelt, und wo er sich findet, nimmt er die Stelle der Kreide ein, wie z. B. zu Babin am Dniester (Profil Fig. 15 auf Taf. VI). Dahingegen findet sich bei Zalesczyki am Dniester ein einziges Gypslager über dem Grobkalk, und nur dieses dürfte für tertiär gelten.

Aus diesen Thatsachen geht mithin hervor, dafs die hier in Rede stehende Gypsbildung der Kreidenformation und nicht dem tertiären Gebirge angehört, dafs sie der untern Abtheilung der Kreidenformation oder dem Kreidenmergel untergeordnet ist, und in der Regel die obersten Schichten derselben formirt, und daher zuweilen unmittelbar vom plastischen Thon und dem Grobkalk bedeckt wird.

In England, Frankreich und Dänemark ist in der Kreide

eine solche Gypsbildung nicht bekannt, dahingegen leidet es wohl keinen Zweifel mehr, dafs im nördlichen Deutschland ein ähnliches Verhältnifs wie in Polen eintritt. Schon Steffens erkannte, dafs der Gyps von Lüneburg nicht den ältern Flötzen angehören könne. Später kam Hoffmann, der genaue Forscher der norddeutschen Ebenen, und bewies, wie Kreide und Gyps bei Lüneburg unmittelbar neben einander liegen; doch hielt er anfangs noch die Meinung fest, dafs dennoch dieser Gyps ein erhabenes Glied älterer Flötze sey. Seit dem Ende des Jahrs 1825 ward endlich bei Lubtheen im westlichen Mecklenburg ein unter Sand verborgener Gypsstock entdeckt, den die Bohrversuche des Dr. Brückner als 100 Fufs mächtig und auf stinksteinartigem grauem Kalkmergel aufliegend erkennen liefsen. Jetzt änderte auch Hr. Prof. Hoffmann seine Ansicht *) und stellte die Meinung auf, dafs diese Gypsmassen der norddeutschen Ebene nicht als untergeordnetes Glied einer regelmäfsigen geschichteten neptunischen Formation anzusehen seyn möchten, sondern dafs sie durch vulcanische Actionen erzeugte und erst in der Diluvialepoche unsers Erdkörpers zu ihrer jetzigen Stellung erhobene Spaltausfüllungen seyen. Ich läugne gar nicht, dafs der Gyps stets als ein sehr Fremdartiges in den neptunischen Flötzschichten auftritt, und auf eine eigenthümliche Bildungsart hindeutet; allein nicht aller Gyps ist stockförmig abgelagert, und die völlig flötzartige Einschichtung desselben in die Formation des Keupers, wo schwache Lagen, in immerwährendem Wechsel mit Mergel-, Kalk- und Sandsteinschichten sich befinden, so wie die flötzartige Auf- und Einlagerung des Gypses in dem polnischen Kreidengebilde, gestatten auf keinen Fall, auch diese Gypse für später erfolgte Erhebungsgebilde anzusprechen. Sie sind den übrigen Flötzschichten so innig verbunden, dafs wir sie nur gewaltsam davon trennen könnten, und dafs ich mich defshalb für berechtigt halte, sie immer noch für untergeordnete Glieder jener Formationen anzusehen. Denken wir uns von Segeberg in Holstein, welches der

*) Poggendorf's Annalen der Physik und Chemie. XII. p. 111.

nördlichste Gypspunkt ist, eine Linie nach dem Gyps bei Lübtheen gezogen, so läuft sie von Nordwest nach Südost parallel der allgemeinen Richtung der norddeutschen Flötze. Der Gyps von Lübtheen wird aber nicht der einzige seyn, den die Alluvionen von Mecklenburg bedecken; sondern die in derselben Richtung gegen Südost weiter fort sich zeigenden Erdfälle zwischen Sülsdorf und Buchholz, in den Carenzer Bergen bei Bokup, gegen Malk und Gören zu, zwischen Conow und Prostvoofs, so wie nach Brückners Ansicht die auf gleiche Art entstandenen Seen in Probst Jesan bei Lübtheen, der Glambecker See bei Neu-Strelitz, der Hertha-See, das Tief-Wahren, und die kleine Müritz bei Wahren und der Waatzkaer-See im Strelitzischen, deuten nur zu deutlich auf eine gröfsere Verbreitung der Gypsflötze zwischen der Elbe und Oder hin. Jene Gypse von Segeberg und Lübtheen sehen wir unmittelbar von keinen andern Gesteinen begleitet; dennoch ist es jetzt ausgemacht, dafs die tiefsten Flötze, welche den Boden von Mecklenburg bilden der Kreidenformation angehören, und dafs ein Zug von Kreide in der Richtung von Nordwest nach Südost das ganze Land durchziehen mag. Im Innern des Landes ist die Kreide jetzt bekannt zu Roggetin bei Mirow, sodann am östlichen und westlichen Ufer des grofsen und hochliegenden Müritz-Sees, ferner weiter westlich bei Gotthun und Wandhof und an den Rändern des Fleesen-, des Kölpiner und des Plauenschen Sees. Dieser Kreidezug ist mithin parallel dem Zuge der Erdfälle und liegt diesem nördlich ein. Kreide ist mithin auch der erwiesene nächste Nachbar des Mecklenburger Gypses. Defshalb und weil der gleiche Gyps von Lüneburg unmittelbar neben Kreide steht und auf deren Stellung sogar eingewirkt zu haben scheint, dürfte es nicht mehr abzuläugnen seyn, dafs diese Gypsbildung ebenso, wie die beschriebene in Polen, ein untergeordnetes oder Nebenglied der nordischen Kreidenformation sey, deren nächste Unterlage der oolithische Jurakalk von Tritzow bei Camin in Pommern und der gleiche oolithische und dichte Jurakalk bei Ciechocinek und unweit Thorn an der untern Weichsel in Polen ist. Alle Salzquellen, von Oldesloe in Holstein angefangen, durch ganz Mecklenburg und Pommern bis Ciechocinek an der Weich-

sel können defshalb nicht mehr für ein Eigenthum der Alluvionen gelten, aus denen sie meistens hervorbrechen, sondern ihr Ursprung liegt offenbar ebenso wie der polnischen Salzquellen und Schwefelquellen an der Nida und im Bassin von Lemberg in der Formation der Kreide und dem ihr untergeordneten Gyps, welche die nächste Unterlage jener Alluvionen sind, oder er liegt noch etwas tiefer im oolithischen Jurakalk, wie die Saline von Ciechocinek bereits erwiesen hat.

## §. 195.

### *Der Gyps von Oberschlesien gehört wie der an der Nida zur Kreidenformation.*

Schon aus Hrn. v. Buchs geognostischer Schilderung von Schlesien, ferner aus Hrn. Markscheider Schulze's Beiträgen zur Kenntnifs des oberschlesischen Gebirgs *); noch viel genauer aus Hrn. von Oeynhausens geognostischer Beschreibung von Oberschlesien **) und durch Hrn. Bergmeister Thürnagel ***) ist uns bekannt, dafs in Oberschlesien eine eigene Gypsbildung existirt, welche an der linken Oderseite bei Dirschel, Katscher, Deutsch-Neukirch, Kuchelna, Schreibersdorfs und bei Polhanetz; auf der rechten Oderseite bei Czernitz, Rogau, Pschów, Krziskowitz, Popilan, Obschory und zwischen Pogwistow und Pogrzebien vorkommt. Hr. von Buch hat diese Gypsbildung zum Wernerschen ältesten Flötzgyps gezählt, weil damals der erzführende Kalkstein von Oberschlesien, von dem sie nicht sehr entfernt ist, für Zechstein gehalten ward. Jetzt nachdem erwiesen ist, dafs dieser Kalkstein nicht zum Zechstein, sondern zum Muschelkalk gehört und dafs überhaupt in Oberschlesien und Südwestpolen zwischen dem Steinkohlengebirge und Muschelkalk alle übrigen Glieder des ältern Flötzgebirgs fehlen, hat diese Meinung ihren Stützpunkt verloren. Hr. von Oeynhau-

---

*) Leonhard's Taschenbuch. X. p. 112.
**) a. a. O. p. 304. sq.
***) in Karsten's Archiv für Bergbau XII. p. 357 sq.

sen begreift jenen Gyps unter dem Namen des jüngern Flötzgypses und vermuthet, dafs er dem Gyps zwischen dem bunten Sandstein und Muschelkalk in Thüringen entsprechen möchte. Aber aller Fasergyps, welcher der letztern Bildung besonders eigen ist, fehlt hier gänzlich und ebenso wenig läfst er sich mit dem Gyps vergleichen, der dem karpathischen Salzstein- und Salzgebirge angehört. Hr. von Oeynhausen gesteht selbst zu, dafs der oberschlesische Gyps mit dem an der Nida in Polen im Aeufsern sehr ähnlich sey. Es sind bei Czernitz und Pschów dieselben mächtigen Fraueneismassen aus grofsen unvollkommen ausgebildeten Krystallen zusammengesetzt, die grauen Mergel zwischen sich einschliefsen, als wie die bei Wislica, Busko und in der ganzen Nida-Niederung. Ich habe mich durch eigene Beobachtungen und Vergleichungen vollkommen von der äufsern Identität dieser Bildungen überzeugt, und Jeder, der sie nach mir zu vergleichen Gelegenheit haben sollte, wird diese Uebereinstimmung, als zu sehr in die Augen fallend, nicht abläugnen können. Auch die dichten grauen Gypsabänderungen, oft sehr mit Mergel gemengt, sind in Oberschlesien und an der Nida einander sehr ähnlich. In der Gegend von Katscher mufs die Gypsbildung auf der sudetischen Grauwacke aufruhen, allein dafs sie damit in keiner Lagerungsverbindung steht, ist auf den übrigen Punkten ihres Vorkommens deutlich. Bei Czernitz kommt sie mit dem Steinkohlengebirge in räthselhafte Berührung, und Manche haben wohl die Meinung gehabt, dafs dieser Gyps dem Steinkohlengebirge angehören könnte; allein auch diese Ansicht läfst sich durch keine directen Beobachtungen rechtfertigen. Dagegen ist das Gypsgebirg auf fast allen Punkten, wo es sichtbar wird, besonders bei Katscher, Pschów und Klein-Gorsitz, mit einem grauen und weifsen Kalkmergel begleitet, der mit dem grauen Mergel im Liegenden des Czarkower Schwefelflötzes und mit dem weifsen Kreidenmergel bei Busko grofse Uebereinstimmung zeigt und theils mit den obern Gypslagen wechselt, theils ihn bedeckt. Es verläuft sich dieser Mergel einerseits in thonigen dichten Kalkstein, andrerseits in einen mergeligen Thon; dahingegen ist der Kalktuff, der sich zuweilen in dessen

Nähe findet, wohl offenbar ein jüngeres Erzeugnifs. Diese Uebereinstimmung des Mergels und seiner Kalksteinschichten mit dem den Gyps der Nida-Gegenden begleitenden Kreidenmergel wird noch gröfser, wenn ich hinzufüge, dafs Hr. Thürnagel zwischen Pschów und Zawada in dem Gyps gediegenen Schwefel fand, wie bei Konjusza und Czarkow in Polen, und dafs bei Dirschel und Katscher in diesem Mergel dieselben Echiniten (*Ananchites ovata* und *Galerites albogalerus*) vorkamen, die auf dem Museum zu Troppau aufbewahrt werden, welche für den polnischen Kreidenmergel, so wie überhaupt für die Kreidenformation charakteristisch sind. Aufser Grauwacke und Steinkohlengebirge ist der Gyps auf der rechten Oderseite nur noch von der eisensteinführenden Lettenformation umgeben. Bei Pschów kommt sie unmittelbar mit dem Gyps in Berührung und enthält auch hier Knollen von Sphärosiderit. Ist gleich das Verhältnifs zwischen beiden Bildungen noch nicht ausgemittelt, so dürften sie dennoch die im Alter einander am nächsten stehenden jener Gegenden seyn.

Die jetzt aufgestellten Gründe werden meine Meinung rechtfertigen, nach welcher ich den oberschlesischen Gyps weder zum ältern noch jüngern Flötzgyps Werners, noch zum Gypse der Karpathen zählen kann, sondern ihn für identisch und gleichzeitig mit der in Polen der Kreidenformation zugehörigen Gypsbildung erkläre.

## §. 196.

### *Zusammenhang der polnischen Kreidenformation mit dem grofsen Kreidenbassin von Nord- und Ost-Europa.*

Ich halte es nicht für nöthig, eine specielle Vergleichung der polnischen Kreide mit der in andern Ländern anzustellen, da die bisher aufgestellte Schilderung derselben schon gänzlich hinreicht, die Identität dieser Gebilde darzuthun. Ich erinnere nur kurz daran zurück, dafs der polnische Kreidenmergel (*Opoka*) oder die untere Abtheilung der Formation am meisten übereinstimmt mit dem *Chalk marle* in England, mit der *craie tufau* in Frankreich, z. B. an der Loire und bei Maestricht, mit der chloritischen Kreide (grünem Mergel) im

nördlichen Frankreich und in Westphalen, und dafs zu derselben dichte jura-ähnliche Kalksteine gehören, welche dem Kreidenkalkstein von Faxöe, der harten Kreide in England und Frankreich entsprechen. Die schreibende oder weiche Kreide bietet noch weniger Verschiedenheit gegen die ausländische dar. Ebenso habe ich bei den Versteinerungen die grofse Uebereinstimmung zwischen polnischer und westeuropäischer Kreide dargethan, und der einzige Unterschied von Belang ist die Gypsbildung, welche in Frankreich, England und Dänemark in der Kreide nicht existirt, sondern erst im nördlichen Deutschland anfängt und durch Polen bis fast zur Krimm dieselbe begleitet.

Meine Absicht ist es blofs, in diesem Paragraphen etwas genauer, als die geognostischen Lehrbücher bisher thaten, den Zusammenhang der polnischen Kreide mit der übrigen im Norden und Osten von Europa anzudeuten.

Schlagen wir eine Karte von Europa vor uns auf, so zeigt sich von Westnordwest nach Ostsüdost eine grofse Niederung, ein grofses Bassin, umschlossen von den primitiven Gebirgsketten, welche Schottland, Wallis, Nord-Frankreich, dem nordöstlichen Gebirgssysteme von Deutschland, den Karpathen, dem Balkan (*Hämus*), dem Kaukasus, Ural und dem scandinavischen Hochland angehören. In dieser grofsen Niederung von Mittel-Europa, deren tiefste übriggebliebene Wasserreste die Nordsee, Ostsee und das schwarze Meer bezeichnen, ist es, wo die grofse Bildung der Kreide ausgebreitet ist. Sie bildet gewissermafsen rundum den Rand dieses grofsen Flötzbassins, dessen innerer Theil die tertiären Gebilde und die mächtigen Diluvial-Ablagerungen ausfüllen. Aufserhalb dieses grofsen Bassins füllt die Kreide nur wenig andere kleine Bassins in Irland, West-Frankreich und Böhmen aus, welche abgesondert von jenem sind, oder doch nicht in unmittelbarem Zusammenhange damit stehen. Die Ausbreitung der Kreide in England und Frankreich, als den westlichsten Punkten ihres Vorkommens, ist hinlänglich bekannt. Der nördliche Rand des Kreidenbassins erreicht an der östlichen Küste von England bei Flamborough Head seinen nörd-

lichsten Punkt; von hier gegen Osten hat die Nordsee diesen Rand durchbrochen, und wird darin durch die Untiefen der Doggerbank bezeichnet, welche auf dem nördlichen Theile von Jütland unter dem 56sten Breitengrade hinweisen. Hier zeigt sich nun die Kreide auch wirklich wieder. Der merkwürdige Liimfiord, der Jütland von der Ostsee bis fast zur Nordsee gerade durchschneidet, und den letzten schwachen ihn davon trennenden Damm bei den hohen Sturmfluthen 1825 wirklich durchbrochen haben soll, scheint auf der Gränze zwischen den ältern Gesteinen und der Kreide eingeschnitten zu seyn; denn die seichten Gründe bei Fladstrand sollen noch aus Urgebirge und die Insel Füerland im Liimfiord aus Schiefer und einem rothen Sandstein bestehen, welche vielleicht die südlichsten Reste der merkwürdigen Gesteine sind, welche den jenen Gegenden gerade nördlich gegenüberliegenden Fiord von Christiania in Norwegen umgeben. Auf der Südseite des Liimfiord tritt der nördliche Rand des grofsen Kreidenbassins deutlich wieder hervor, und von da gegen Süden ist das Kreidenflötz wohl sicher die allgemeine Unterlage von ganz Jütland und Schleswig. Zunächst am Liimfiord erscheint die Kreide südlich von Nissum, bei Fovlund, auf dem Gute Guddumlund und zwischen Mariager und Kastbierg an der östlichen Ausmündung des Liimfiord; weiter südwärts bei Mönsted und Dagbierg westlich von Wiborg und bei Aarhuus an der Ostküste. Der Nordrand der Kreide scheint von Aarhuus durch die kleinen Inseln im Belt nach Seeland überzusetzen, das, seinen nordwestlichen Theil ausgenommen, wohl nur aus Kreide besteht, welche gröfstentheils vom Diluvium bedeckt ist. Sie zeigt sich am Sund nordwärts von Kopenhagen an der Küste etwas nördlich von Langbye, sodann zwischen Handrup und Kiöge an der Küste südwärts von Kopenhagen, ferner auf Stevensklint bei Store-Hedinge, bei Faxöe südwestlich von Stevensklint und noch mehr südlich bei Prästor. Von da breitet sie sich weiter aus, und formirt die Kreidenfelsen auf den östlichen Landspitzen bei Mondemark und Bussinge auf der Insel Möen und mehrere Punkte auf den Inseln Falster, Laaland und dem südlichen Ende von Langeland. — Von Seeland aus zieht sich der nördliche Kreidenrand hin-

über nach Schonen in Schweden, und diese Verbindung findet auf zwei Orten statt, einmal durch die Kreideninsel Hween im Sunde nordwestlich von Landskrone, und sodann durch die Kalkfelsen von Castrup unter dem Meere, und über die Kreideninsel Soltholm zwischen Amak und der schonischen Küste bei Malmöe. Die Kreide zieht sich von Malmöe südlich fort, erscheint auf der westlichen Spitze bei Falsterby und Skanör und von Trölleborg östlich an der Küste bei Fallstrop. In diesem ganzen Landstriche ruht sie auf dem Grünsand und Kreidenmergel auf, der die ganze südwestliche Ecke von Schonen von Malmöe bis fast nach Ystadt einnimmt, und weiter östlich von Walleberge bis Cimbris die östliche Landecke von Schonen bildet, wo diese Felsarten unmittelbar auf dem Uebergangsgebirge von Cimbrisham und Oeraby aufliegen. Ferner erscheint die Kreide noch im Innern von Schonen bei Igneberga, bei Röbelöf und Nosaby in der Nähe von Christianstadt, bei Mölby an der östlichen Küste, zugleich mit Grünsand, und endlich bei Märum und Karlshamm an der Küste von Bleckingen. Von hier aus ist der nördliche Kreidenrand gegen Osten gänzlich von der Ostsee verschlungen; er mufs seine Richtung gegen Nordost nehmen, und deutet auf die Insel Oesel an der Küste von Esthland hin, an deren südlichem Gestade wir wirklich den östlichsten Punkt dieses nordischen Kreidenrandes antreffen. Die Inseln Oeland und Gottland verbinden die Uebergangsgebirge von Schonen mit denen von Oesel und Esthland, und darum liegt die Kreide auf Oesel auch unmittelbar auf diesem Gebilde.

So haben wir den nördlichen Rand des grofsen europäischen Kreidenbassins von England bis Oesel bezeichnet, und wollen nun noch bemerken, wie weit sich die Kreide von da gegen Süden noch nachweisen läfst. Dafs sie die Unterlage von Jütland nnd Schleswig ausmachen mag, habe ich schon berührt. Der Schley in Schleswig scheint, wie der Liimfiord in Jütland, in Kreide eingeschnitten zu seyn; bestimmt ist diefs der Fall bei dem Canal, der die Eider mit der Ostsee verbindet, denn bei seiner Grabung sind alle für die Kreide charakteristischen Versteinerungen ausgegraben worden. Diefs Kreidenflötz mag auch die Unterlage von Hol-

stein bilden, denn der Gyps der Kreide erhebt sich bei Segeberg, und mit Bestimmtheit sehen wir die Kreide mit ihrem Gyps bei Lüneburg. Von Holstein aus gegen Südost durch ganz Mecklenburg habe ich oben schon die Fortsetzung des Kreidenflötzes angegeben, und von da dehnt sie sich durch Pommern aus. Wir sehen sie von den dänischen Inseln aus auf Rügen bei Witte, und auf der Halbinsel Jasmund von Vitzke bis Kissow erscheinen, und in Pommern nordwestlich von Kröslin am Rügianischen Bodden, bei Finkenwalde, bei Trantow zwischen Greifswalde und Loitz, bei Worsin auf der Strafse von Greifswalde nach Wolgast, auf der Insel Usedom bei Garz und weiter nördlich, auf der Insel Wollin an der südlichen Seite westlich von der Stadt Wollin und an der nördlichen Küste am Jardon, westlich von Wolmerstädt und endlich bei Raddak nordöstlich von Camin. Sie breitet sich von Pommern auch nach der Mark Brandenburg aus, wo sie zu Potzlow unweit Prenzlau, bei Müncheberg, Niederfinow und Wepritz unweit Landsberg vorkommt. Von hier aus sollten wir nun die Kreide, die vom nördlichen Bassinrand abhängig ist, durch West- und Ostpreufsen verfolgen können; allein sie ist gänzlich bedeckt von Alluvionen und der Formation des plastischen Thons mit den Braunkohlen. Dafs sie darunter existirt und zum gröfsten Theil wieder zerstört wurde, schliefsen wir aus der grofsen Menge der Echiniten, Belemniten und andern Fossilien, welche bei Danzig, Marienwerder und andern Punkten in Westpreufsen vorkommen und alle aus der Kreide abstammen. Wir finden sie aber auch wirklich als Kreidenmergel unter Sand und plastischem Thon auf oolithischem Jurakalk aufliegend von Thorn aufwärts an der Weichsel gegen Plock in Polen (bei Ciechocinek) mit unbedeutender Mächtigkeit. Ein unmittelbarer Zusammenhang mit den grofsen Kreidenmassen vom südlichen und östlichen Polen läfst sich von hier aus nicht nachweisen, weil die jüngern Bedeckungen zu mächtig sind.

Wenden wir uns jetzt zu dem südlichen Rande des grofsen europäischen Kreidenbassins, so läuft dieser von den Inseln Purbek und Wight nach Cap la Hève auf der nordfranzösischen Küste, umschliefst das tertiäre Bassin von Paris, zieht

ostwärts fort über Troyes, Rheims, Valenciennes, Maestricht, Aachen, wird vom grofsen Rheinthal unterbrochen, und folgt diesseits dem nördlichen Abfalle des westphälischen Schiefer- und Kohlengebirgs, wo die Kreide immer als grüner Kreidenmergel (chloritische Kreide) erscheint. Von da verbreitet sich der südliche Kreidenrand mehr unterbrochen durchs Flufsgebiet der Weser von Lemförde durch die Gegenden von Hannover, Hildesheim, Peina und Braunschweig gegen den nordöstlichen Harzrand, wo sich die untere Kreide als Plauerkalk dem Quadersandstein innig anschliefst. Von der untern Saale an gegen Südost bis nach Meifsen an der Elbe ist die Fortsetzung der Kreide theils durch Alluvionen bedeckt, theils durch ältere krystallinische Gebilde unterbrochen. Von Meifsen an der Elbe an aufwärts legt sich aber die Kreide wieder theils auf Syenit und Granit, theils auf Quadersandstein, mit welchem sie zugleich das Nebenbassin des nördlichen und östlichen Böhmens ausfüllt. Von der Elbe ostwärts unterbricht abermals das Lausitzer- und Riesengebirge die Verfolgung des Kreidengebildes, dessen südlicher Rand erst wieder am östlichen Abfalle der Sudeten in der Grafschaft Glatz über dem Quadersandstein sichtbar wird. Die südlichste Kreidepartie scheint der Mergel mit dem Gypse von Oberschlesien zu seyn, von welchem ich oben ausführlich sprach. Von da an ist aber gegen Osten nach Polen hinein eine unmittelbare Verfolgung der Kreide nicht möglich. Steinkohlengebirge, Muschelkalk und das Eisenthongebirge erfüllen den südlichen Theil von preufsisch Oberschlesien, und erst am östlichen Abhange des Jurakalkzugs, der von Wielun nach Krakau reicht, tritt die Kreide wieder auf, und breitet sich nun in den Nordkarpathen-Ländern weiter als irgendwo aus. Von Krakau aus gegen Südost bildet der Fufs der Karpathen den südlichen Rand des Kreidenbassins bis in die Bukowina; doch ist er auf dieser langen Linie sehr oft unterbrochen durch hohe Bedeckungen von Alluvionen und Braunkohlensandstein. Die genauern Gränzen sind schon oben angegeben. Vom Fufse der Bukowiner Karpathen an ist die südliche Gränze der Kreide nicht mehr mit Schärfe zu bestimmen; denn sie tritt zwar noch in einzelnen Punkten in

der flachen Moldau zwischen dem Sereth und Pruth, bei Mohilew und etwas tiefer herab am Dniester auf, allein das Bassin zwischen den östlichen Karpathen und der südrussischen Granitsteppe ist bedeckt mit Grobkalk und jüngern tertiären Muschelsandsteinen, unter welchen die Kreide verborgen ist. Nur als Vermuthung kann es gelten, dafs die Kreidengränze die Ufer des schwarzen Meeres zwischen Odessa und dem Ausflusse der Donau erreicht, und von da auf die Halbinsel Krimm übersetzt, wo sie wieder deutlich am Fufse des Krimmschen Gebirgs von Tschorguna bis jenseits Burunduk reicht. Weiter östlich unterbricht das Asowsche Meer die Steppe, worin Kreide die Unterlage von tertiären Muschelkalksteinen macht; aber schon vom Ausflusse der Berda an, wo die Granitsteppe am Meeresufer sich endigt, zeigt sich an diesem gegen den Ausfluſs des Don hin wieder Kreidenkalkstein unter den jüngern Schichten. Von hier an wird nun die südliche Gränze zur östlichen des grofsen Kreidenbassins. Durch das Land der donischen Kosaken und durch die daran stofsenden Gouvernements von Sloboda, Woronesch Kursk und Tula haben der Don, der Donez und alle ihre Nebenbäche das flache steppenartige Land so durchschnitten, dafs an ihren hohen westlichen Ufern die Kreide sichtbar wird und sich zum Theil zu Bergen erhebt. Wir kennen die Kreidenhügel mit Weinbergen bedeckt bei der Stanize Zymlianskaja am Don unter $47\frac{3}{4}°$ nördl. Breite, bei der Stanize Kremensk am Don unter $49\frac{1}{2}°$ nördl. Breite mit vielem Feuerstein (russ. *Kremen*), von dem der Ort seinen Namen hat; bei Kasanskaja am Don; die 5 Werste langen Kreidenberge am rechten Ufer des Donez am Einflusse der Wesiolka unweit der Stadt Bjelgorod im Gouvernement Kursk; ferner den Kreidenberg bei Ostrogotschk an der Mündung des Baches Ostrogówka in den Fluſs Tscheja-Sosna im Gouvernement Woronesch, und so fort weiter am rechten Donufer unterhalb und oberhalb Woronesch bis ins Gouvernement Tula. *)

*) Zu vergleichen sind Sajev's Beschreibung seiner Reise von Petersburg nach Cherson. Aus dem Russischen übersetzt. Leipzig

In diesen innern Theilen von Rufsland, welche uns geognostisch noch so unvollkommen bekannt sind, scheint die Kreide sich an den von Strangway geschilderten Kalkstein anzulehnen, der von Simbirsk gegen Westen durch die Gouvernements von Tambow, Räzan, Moskau, Kaluga gegen die Düna hinzieht, und wahrscheinlich dem Lias- und Jurakalk angehört, weil er sich gegen Norden an die aufserordentlich verbreitete Keuper- oder bunte Mergelformation mit ihren Gyps und Salzquellen anlehnt. Ebenso werden einzelne Kreidenpunkte unter den tertiären Schichten und Alluvionen sichtbar in dem Landstriche von Kiew über Czernigow und Minsk bis Grodno, so wie von Volhynien aus am Bug hinab bis Grodno, welche meine Karte genauer angibt.

Grodno ist in diesem Landstriche der nördlichste Kreidenpunkt. Sie scheint von hier aus durch Samogitien und Kurland fortzusetzen, ist aber mit Alluvionen bedeckt, und mufs sich ostwärts an das kurländische Flötzgebirge anlehnen, welches aus rothem Sandstein, buntem Mergel (Keuper) und schönem Fasergypse zusammengesetzt ist. Mir scheint, dafs diese litthauische Kreide wieder auf die Kreide am Südrande der Insel Oesel hinweist, welche ich als den östlichsten Punkt des nordischen Kreidenrandes nachgewiesen habe. Ueberschauen wir noch einmal mit einem Blicke die aufserordentliche Fläche, welche die Kreide in Kleinpolen, Ostgalizien, Pokutien, der Bukowina, Podolien, Volhynien, Litthauen, in der Moldau, in Klein-Rufsland und Südrufsland bis zum Don bedeckt, so sehen wir zugleich, dafs zwischen dem Sandomirer Mittelgebirge und dem Don von ältern Felsarten nur der Orthoceratitenkalk von Podolien, die südrussische Granitsteppe und das Schiefer- und Steinkohlengebirge am Donez bei Bachmut und Lugan die Kreide durchbrochen haben, dafs hingegen der gröfste Theil der Kreide wieder bedeckt ist von

---

1789. 4. I, p. 112, 116 sq. — Georgi's Beschreibung des russischen Reichs I, p. 299, II. p. 549, 896, 907. — Clarke's Reise durch Rufsland. — Pallas', Reisen in die südlichen Statthalterschaften von Rufsland I.

**Grobkalk, jüngern tertiären Kalk- und Sandsteinen, mächtigen Alluvionen und fruchtbarer Steppenerde.**

## §. 197.

## *Die Verwitterung und der Einfluſs der Kreide auf den Fruchtboden.*

**Der Kreidenmergel ist in Polen wie in England vermöge seiner verborgen schieferigen Structur da, wo er frei zu Tage geht, der Zerstörung durch Luft und Wasser im hohen Grad unterworfen. Er spaltet sich zuerst in unregelmäſsige scheibenförmige Platten; diese zerfallen allmählich in dünnere und kleinere scheibenförmige Splitter, und nach Verlauf von wenigen Jahren lösen sich diese gänzlich in einen fetten etwas zähen Thon auf, der sich mit dem Humus zu der fruchtbarsten Bodenart der Nordkarpathen-Länder mengt. Der mächtige Diluviallehm, der in der Krakauer und Sandomirer, zum Theil auch noch in der Lubliner Landschaft den Kreidenmergel bedeckt, ist so innig von kohlensauerm Kalke durchdrungen, daſs man ihn gewissermaſsen als eine Fortbildung der Kreide betrachten könnte, wenn nicht ihre Bildungszeiten zu weit aus einander lägen. Gewiſs ist es aber, daſs bei der Ablagerung des Diluviallehms eine groſse Masse von Kreidenmergel aufgelöst und mit dem Lehm verbunden ward, der dadurch seine groſse Fruchtbarkeit als Weizenboden erster Classe empfing. Nur da, wo der Lehm mit weniger Kalkmasse sich mengte, und sein Eisenoxydgehalt dagegen überwiegend wird, entsteht ein röthlicher, nicht fruchtbarer Lehm. In den Landstrichen, wo hingegen die hohe Lehmbedeckung fehlt, bildet der Kreidenmergel einen nicht sehr mächtigen schwarzen, mit vielen Kreidenbröckchen gemengten, beim Regen leicht aufweichenden, fetten und schweren, beim Austrocknen stark zerspaltenden und sehr stark erhärtenden Boden, der in Polen den Namen Rędzina führt und an Fruchtbarkeit nur von der schwarzen Steppenerde Podoliens übertroffen wird. Beim Regen schneiden die Wagenräder sehr tief in diesen vortrefflichen Boden ein, und die zähe Masse legt sich zwischen die Speichen und macht die Räder zu**

ganzen Scheiben, welche mit Messern von Zeit zu Zeit ausgeschnitten werden müssen, wenn man nicht gänzlich stecken bleiben will. Düngung erfordert dieser Boden fast gar nicht, dagegen erschwert er sehr die Ackerarbeit, und es ist nichts Seltenes, 6 Ochsen vor einem Pfluge zu sehen. In den holzarmen Gegenden zwischen Krakau und der Nida, wo der Dünger und das Stroh die Stelle des Brennholzes ersetzen müssen, wird, wenn der Boden ermattet, selbst absichtlich ein Theil des zersplitterten Kreidenmergels mit dem Pflug emporgehoben, um die Kraft des Bodens wieder zu verstärken. Die Rędzina findet sich sehr ausgezeichnet längs der ganzen Nida, um Proszowice, zwischen Jędrzeow und Xiąz, um Stobnica, Staszow, im mittlern Theile des Lubliner Departements, besonders im Bassin von Zamość, um Belz in Galizien, am Bug, im Bassin von Lemberg, und weiterhin gegen Volhynien. Sie trägt den vortrefflichsten Weizen, herrliche Gerste, alle viel Nahrung erfordernden Futterkräuter, Gemüsekräuter, Bohnen, Hirse, Kürbisse, Gurken, Tabak und mehr nach Süden herab auch schon Mais, Melonen und Arbusen (Wassermelonen). Wo sie am fruchtbarsten ist, baut man darauf mit grofsem Erfolg Anis, Mohn, Saflor und Weberkarden (*Dipsacus*), wie z. B. um Busko und an der Nida. Der Weizen gibt oft das 8te und 10te Korn, ja in sehr fruchtbaren Jahren sind an der Nida Beispiele vom 16ten Korne vorgekommen. — Von Hölzern gedeihen darauf vorzüglich Eichen, Buchen (*Fagus*), Weifsbuchen (*Carpinus*) und Rüster (*Ulmus*), wovon die schönen Wälder am Bug und in den Ordinats-Gütern der Familie Zamoyski im Lubliner Departement die besten Beispiele geben. Von Straucharten habe ich beobachtet, dafs diesen Kreidenboden besonders der Sauerdorn (*Berberis vulgaris*) liebt, der z. B. an der Weichsel bei Kazimirz sehr üppig darauf wächst. — Die obere weiche und schreibende Kreide scheint hier und da etwas weniger günstig auf den Boden als der Kreidenmergel zu wirken; doch ist diefs auf andern Punkten, wie am Dniester in Podolien, in Volhynien und am Don wieder nicht der Fall, und im Lande der donischen Kosaken erzeugt die Kreide

wie in der Champagne einen leichten, lieblichen und moussirenden Wein, dessen Anbau in neuerer Zeit eine grofse Wichtigkeit zu erlangen scheint.

---

# Die tertiären Gebirge.

## *XII. Capitel.*

## Die Formation des plastischen Thons und der Braunkohlen.

### A.

### Die nördliche Gruppe.

§. 198.

*Vorkommen und Verbreitung.*

Die merkwürdigen Sand- und bituminösen Holzschichten, welche den Bernstein einschliefsen, sind bekanntlich an der preufsischen Küste auf der Halbinsel Samland zwischen dem frischen und curischen Haff hauptsächlich zu Hause. Sie dehnen sich weiter nach Westen aus in die Gegend von Danzig, wo ebenfalls Bernstein gegraben wird, und es ist gewifs, dafs an dem übrigen Ufer der Ostsee über der Kreide fast überall bernsteinführende Gebirgsschichten vorkommen in Pommern, Mecklenburg, in Schleswig, Jütland und Schonen. Von den Ufern der Ostsee verbreitet sich aber dieselbe Formation nach Süden, und wir würden sie vielleicht durch ganz Preufsen und das nördliche Polen verbreitet sehen, wenn nicht sehr mächtige Alluvionen das ganze Land bedeckten. Mit Bestimmtheit finden wir die Erdkohlen mit Bernstein um Bartenstein, Schwansfeld, Gilgenburg, zwischen Welau und Insterburg, am Deuschen-See und längs der polnischen Gränze von Soldau bis gegen Lyk in Ostpreufsen. Von da breiten sich die bernsteinführenden Gebirgsschichten in der Plocker und Augustower Woiwodschaft von Polen von Mlawa bis Augustow und bis zu dem Ufer der Narew aus, und sind bisher in den grofsen

Wäldern um Lomza am bernsteinreichsten gefunden worden. Von Danzig aus gegen Süden kommen ebenfalls auf mehreren Punkten in Westpreufsen und im Grofsherzogthum Posen plastische Thone und Braunkohlen mit Bernstein vor, und es ist bekannt, dafs man in jenem Theile von Polen um Lissa, Lukoków bei Chulm, Newburg, um die Seen Lubien und Goplo mehrmals Bernstein gefunden hat. Es würde eine unnöthige Weitläuftigkeit seyn, alle Punkte anzuführen, wo man Bernstein gefunden hat, weil er auch oft in den Alluvionen zerstreut weit entfernt von seiner ursprünglichen Lagerstätte vorkommt. Es ist gewifs, dafs von Thorn aus tiefer nach Polen herein der plastische Thon mit Braunkohlenflötzen noch sehr ausgebreitet unter Alluvionen verborgen liegt. Der blaue Letten oder plastische Thon zeigt sich auf dem linken Weichselgehänge von Raciązek und Nieszawa bis nach Wroclawek, Brzesc kujawski und Kowal fort. Auf dem rechten Weichselufer ist dieser und die damit verbundenen Braunkohlenflötze noch ausgedehnter, denn aus der Gegend von Dobrzyn erstrecken sie sich über Plock, Bodzanowo, Wyszogrod, Czerwinsk bis Zakroczyn bei Modlin. Weiter gegen Westen sind in der Neumark Brandenburg um Gleisen, Königswalde, Zilenzig etc. mächtige Braunkohlenflötze bekannt. Diese mit ihren plastischen Thon-, Sand- und Sandsteinschichten ziehen sich aus der Neumark östlich gegen die Warta nach Polen herein, und zeigen sich an diesem Flusse wieder bei Miedzychod oder Birnbaum, Sierakowo oder Zirke, Wronki, Obrzycko, Stobnica, Kiesewo, Oberniki, Owinsk bei Posen und weiter aufwärts an der Warta bei Konin, Briesen, Morzyslaw und bis in die Gegend von Kolo. Aber auch südwärts von der Warta kommen noch plastische Thone hier und da und selbst bis in die Gegend von Kalisch vor, und in der Gegend von Lęczyca zeigen sich ebenfalls noch Thon mit Braunkohlen über dem Mergel, der zur Kreide zu gehören scheint.

Endlich in Klein-Polen, in dem Landstriche zwischen der Pilica und Weichsel, finden wir diese Formation unter Grobkalk bei Grabki male unweit Szydlow, ferner in der flachen Niederung der untern Nida und an der Weichsel von Winiary und Nowemiasto Korczyn über Opatowiec bis in die Gegend

von Koszyce. Auch sollen unlängst Braunkohlen auf den Gütern des Fürsten Radziwill bei Czemerniki in der Woiwodschaft Lublin entdeckt worden seyn, die ich aber nicht gesehen habe.

## §. 199.

## *Petrographische Beschaffenheit.*

Die Zusammensetzung der Formation und die Beschaffenheit der Gesteine ist nach den Localitäten sehr verschieden, defshalb ist es nöthig, dieselben einzeln nach den Gegenden ihres Vorkommens zu betrachten.

### 1) An der obern Weichsel.

Bei Winiary, wo die Nida in die Weichsel fällt, sieht man am linken hohen Weichselufer unter einer 10—12 Lachter hohen Bedeckung von mergeligem Lehm Spuren eines Braunkohlenlagers. Ueber ihm liegt ein glimmeriger Mergelthon mit vielen kleinen calcinirten Gehäusen von *Lymnaeen*- und *Bulimus*-Arten; etwas höher bemerkt man Brocken von Faserkohle in dem Mergelthon. Die Braunkohlen ziehen sich von hier gegen Nowemiasto und an der Nida gegen Wislica hin, denn man hat Spuren davon unter Lehm und Torf an einigen Punkten angetroffen. Weiter fort in der flachen Niederung der Nida und längs dem Zuge der dortigen Salzquellen finden sich keine Braunkohlen mehr, dagegen bedeckt hier ein 15—18 Lachter mächtiger plastischer Thon den Kreidenmergel und Gyps. Die Schächte bei Solec, Szczerbakow und Gadawa haben ihn näher kennen gelehrt. Es ist ein bläulichgrauer, seltener grünlich-grauer, fetter, lagenweise mit etwas Sand gemengter Letten, der an der Luft zerfällt, etwas Schwefelkies, einzelne Gypskrystalle, Bruchstücke von bituminösem Holz und kleine Nester von Erdkohle einschliefst, und zugleich in manchen Lagen kleine calcinirte Seemuscheln enthält, die ich für *Tellina pellucida* und *Lucina albella* halte.

Von Winiary an der Weichsel aufwärts hat der Flufs beim Städtchen Opatowiec auf eine Länge von circa 100 Lachter ein Braunkohlenflötz entblöfst. Es liegt 5—7 Lachter unter Tage von Lehm bedeckt, und etwa ½ — 1½ Lachter hoch über

dem mittleren Weichselspiegel, hat bis auf kleine partielle Biegungen eine horizontale Lage. Es liegt auf Sand auf, ist 2—5 Fufs mächtig, und hat zum Dach einen bläulich-grauen fetten Thon. Die Kohle ist mürbe, unreine Erdkohle, und wird von vielen Lettenlagen durchzogen. Beim Dorfe Krasniow verläuft sich das Flötz in einem braunen, bituminösen Letten und senkt sich unter die Weichsel.

Zwischen Opatowiec und Koszyce kommen am hohen Weichselgehänge unter dem mächtigen gelben Lehm hier und da schieferige Thonschichten zum Vorschein, welche meist sandig sind, und zugleich schwarze bituminöse Lagen, welche auf Braunkohlen deuten. Vielleicht gehören auch diese Lagen der Braunkohlenformation an. Um Koszyce selbst liegen unter dem Lehm auf kurze Strecken Sand, Grufs und Gerölle zwischen Braunkohlenlagen, die sehr thonig sind und nicht weit fortsetzen. Schwärzliche Nieren, die Eisenvitriol auswittern, so wie bei Wittow Blöcke eines scharfkantigen Kieselconglomerats kommen zugleich vor.

### 2) An der untern Weichsel.

In den oben bezeichneten Gegenden an der untern Weichsel herrscht besonders ein ausgezeichnet blauer Thon, oft von ziemlich lichter, fast himmelblauer Farbe, der mehr und minder plastisch ist, und als ein sicheres Kennzeichen für diese Formation dient. Er schliefst sehr viele Gypskrystalle, mitunter von ansehnlicher Gröfse und sehr scharfer Ausbildung ein. So findet er sich bei Wroclawek, auf der Strafse von Kowal nach Dobrzyn, wo er von den Töpfern gegraben wird, bei Nieszawa, und die frühern oben beschriebenen Bohrlöcher bei Slonsk haben ihn ebenfalls über Jurakalk und Kreidenmergel, und unmittelbar unter dem schwimmenden Sand angetroffen. Von Zakroczyn bei Modlin bis Plock und Wroclawek ist das rechte Weichselufer durchaus hoch, und besteht aus gelbem und braunem Letten, wechselnd mit blauem Letten und einer zahllosen Menge von schwachen Braunkohlenlagen zwischen Plock und Dobrzyn. Bei Plock ist das erste solche Lager 6 — 12 Zoll mächtig zu sehen. Es liegt auf solchem himmelblauen Letten wie bei Sierakowo und Wronki an der Warta, und wird bedeckt von braunem Letten. Andere Braun-

kohlen-Ausgehende finden besonders zu Prywilno im Oekonomie-Amte Biala, bei Biskupice und Klowino. Bei Plock kommt auch ein Sandstein vor, der, wie bei Briesen unweit Konin, auf Sand aufruht. Auch bei Wroclawek kommt ein lockerer, feinkörniger, gelblicher Sandstein vor, der Geschiebe von Granit, Grünstein etc. einschliefst, aber sehr wahrscheinlich zu einer viel jüngern tertiären Sandsteinformation gehört. Unterhalb Plock zwischen Mysliborzyce und Glowin kommen ebenfalls Spuren von bituminöser Holzerde mit Gypskrystallen vor. Bei Dobrzyn und Dublewo sind diese viel häufiger, mitunter schön gruppirt und ziemlich grofs. Besonders interessant ist das hohe Weichselufer, worauf Dobrzyn steht. An diesem gehen viele sehr zerrissene Braunkohlenflötze in einer Erstreckung von ¼ Meile zu Tage. Sie führen erdige Braunkohle und bituminöses Holz, sind 10—50 Zoll mächtig, liegen theils horizontal, theils sind sie wahrscheinlich durch starke Senkungen gegen das Weichselthal herab in eine stark geneigte, ja selbst senkrechte Lage versetzt worden. In diesen Braunkohlen sind eine unglaubliche Menge nufs-, faust- und kopfgrofser Knollen von schneeweifsem, erdig staubartigem Gyps ausgeschieden, der aufserdem über den Braunkohlen meistens eine reine, mehrere Fufs mächtige Schicht bildet. Die preufsische Regierung hat 1805 und die polnische 1818 bergmännische Versuche auf diesen Braunkohlenflötzen anstellen lassen, welche aber das Resultat geben, dafs sie zu wenig ausdauernd und der Abbau bei der steilen Schichtenstellung und dem druckhaften Dach zu kostbar seyen. In den Braunkohlen selbst findet sich hier und da Schwefelkies in knollenförmigen Stücken. Noch mehr davon zeigt sich in dem blauen und grauen Letten, der die Kohlen begleitet. Er bildet theils erbsengrofse, concentrisch schalige Kugeln, theils ist er darin so fein zertheilt, dafs er erst beim Aufweichen des Thons im Wasser zum Vorschein kommt. In diesen Lettenlagen zeigt sich überall viel Gyps in grofsen Krystallen und auf einem Punkte sehr schöner, lichtgrüner, natürlicher Eisenvitriol, und noch mehr schwache Trümmer von perlmutterglänzendem weifsem und gelblichem, zartfaserigem Haarsalz (schwefelsaurer Thon mit schwefelsaurem Eisenoxydul). Ob die Be-

nutzung dieser Lage zur Vitriolbereitung tauglich sey, bezweifle ich noch sehr, weil die grofse Quantität der zugleich vorhandenen schwefelsauren Thonerde die Darstellung des Vitriols sehr erschwert. Offenbar sind Gyps, Vitriol und Haarsalz durchaus secundäre und noch fortdauernde Bildungen, indem der häufige Schwefelkies verwittert und die Schwefelsäure sich sodann mit dem Eisenoxydul und mit der Kalk- und Thonerde des Lettens verbindet. Ebenso soll sich natürlicher Alaun bei Koszelicze und Odolan in Kujavien finden, und am letztern Orte ehedem gewonnen worden seyn. *)

3) An der Warta.

An der Warta bei Konin und Zirke (Sierakowo) finden sich Flötze von bituminöser Holzerde oder erdiger Braunkohle. Nicht weit von Konin bei Briesen ist das mächtigste Lager dieser Art. Es liegt unter gelbem Sand und auf blauem Letten, und ward schon seit längerer Zeit bebaut. Bei Zirke hingegen, wo mit der Braunkohle auch Alaunerde vorkommt, ist das Flötz nur 3—6 Zoll mächtig und unbauwürdig. Dieses Flötz scheint sehr weit verbreitet zu seyn; es zieht sich bis in die Nähe von Wronki, und scheint mit den Alaunerdelagern zusammenzuhängen, die zwischen Gleisen und Königswalde in der Neumark, 5 Meilen von Zirke, bebaut werden. An vielen Punkten der Warta, besonders bei Obrzysna, Stobnica, Kiesewo und Obornik geht derselbe blaue Letten zu Tage, der bei Zirke und Briesen, und ebenso bei Dobrzyn und andern Punkten an der Weichsel das Liegende der Braunkohlen macht. Im Liegenden der Briesener Braunkohle, also unter dem blauen Letten, kommt bei Konin und Morzyslaw ein Sandstein von feinem Korn und grofser Festigkeit vor, der sicher zu dieser Braunkohlenformation gehört, und zu Bau-, Mühl- und Schleifsteinen verarbeitet wird. Noch mehr südlich im Liegenden jenes Sandsteins beim Dorfe Pabrodnia findet sich ein schmutzig bräunlich-grauer Kalkstein mit viel beigemengtem Sand und Schneckenversteinerungen. Ich habe diesen Kalkstein auf meiner Karte zwar mit der Farbe des Jurakalks angedeutet, allein es ist wohl sicher, dafs er der Braun-

*) *Ladowskiego historya naturalna kraju polskiego.*

kohlenformation angehört, da auch bei Wroclawek ein eigener, ziemlich fester, poröser Kalkstein derselben anzugehören scheint, und der Bohrversuch bei Solce unweit Lęczyce ebenfalls Braunkohlen zwischen schwachen Kalksteinschichten antraf.

Noch anders sind die Verhältnisse 1 Meile von Posen beim Kloster Owinsk an der Warta. Hier bemerkt man unter dem Lehm einen blauen, reinen Thon, mit einer Menge Gypskrystallen und mit vielen hohlen 1—4 Fufs im Durchmesser haltenden Kugeln eines sehr jungen Kalksteins, welche im Innern Kalkspathdrusen enthalten. Etwas weiter, unmittelbar an der Warta, beobachtete Hr. v. Mielęcki, von dem diese Nachrichten abstammen, eine kaum 2 Zoll mächtige Kalksteinlage, die eisenhaltig und bedeutend schwer ist. Dieser Kalkstein wird hier und da weifser, aber auch thonartiger, und bedeckt einen bläulich-grauen, erdigen, 6—12 Zoll mächtigen Thoneisenstein, der stark mit Säuren braust und in sechsseitige Prismen zerklüftet ist. Unter diesem Eisenstein folgt wieder blauer Letten, derselbe, der von Zirke bis Stara Lęka am Ufer der Warta sich zeigt, und bei Obornik viele Gypskrystalle, einen starken Ausschlag von Haarsalz und eine ähnliche graue Kalksteinlage enthält, auf welcher ein 2 Zoll mächtiger anderer dichter bläulicher Kalkstein liegt. Bei Radzin zwischen Obornik und Owinsk kommt auch dieser Kalkstein mit dem blauen Letten vor, und bei Stara Lęka ein Eisenstein, wie bei Owinsk.

### 4) Die bernsteinführenden Schichten in Preufsen und dem nördlichen Polen.

In den grofsen Forsten von Lomza und Ostrolęka kommt der Bernstein in einer grauen Erde vor, welche an den höhern Punkten etwas tiefer (wohl bis zu 6 Fufs Tiefe) als an sehr flachen Punkten, und meistentheils an den Ufern der Gewässer liegt. Zuweilen ist ihre Mächtigkeit kaum zu bemerken, zuweilen beträgt sie aber mehr als 6 Zoll. Sie bildet keine völlig zusammenhängende Schicht, sondern dehnt sich nur in Streifen von einer gewissen Länge und Breite aus. In dieser Lage finden sich Baumstämme, welche theils zu bituminösem Holz, theils zu einer erdigen Braunkohle verwandelt sind, und von denen man behauptet, dafs sie zu-

weilen 90 Fuſs lang gefunden worden wären. Eine Sorte dieses bituminösen Holzes hat deutliche Jahrringe und ähnelt dem Holze der Rothtanne; es brennt angezündet wie Schwefel, und gibt dabei einen widerlichen Geruch. Andere Holzstücke sehen grünlich aus wie das im Wasser gelegene Pappel- oder Aspenholz. In dem an den Ostrolękaer-Fort anstoſsenden Theile von Preuſsen will man noch einige so feste Holzstücke gefunden haben, daſs man daraus kleine Kästchen oder Dosen machen konnte, die einen aromatischen Geruch besitzen sollen. Die graue Erde mit dem bituminisirten Holz und dem Bernstein liegt auf grobem Sand auf, und wird von verschiedenen Lagen aufgeschwemmten Bodens bedeckt. Man unterscheidet hier fünf Sorten Bernstein nach seiner Farbe und der Gröſse der Körner und Stücke, und das allergröſste Stück, das man in neuerer Zeit gefunden hatte, wog 5 Berliner Pfund, und ist für 130 Thlr. verkauft worden. Da in dem Ostrolękaer Forste der Bernstein erst im Jahre 1796 aufgefunden wurde, und zwar zuerst beim Dorfe Wolkowo, und in Polen erst seit 1810 die Bernsteingräbereien verpachtet wurden, so fehlen genauere Beobachtungen über dessen Vorkommen, und die geognostische Beschaffenheit der benachbarten Erdschichten fast noch gänzlich. Staszic führt an, daſs alle bituminisirten Baumstämme in den Bernsteinlagen mit ihren Gipfeln gegen Nordwest gerichtet liegen, und vermuthet deſshalb, daſs die Fluth, welche sie umgestürzt und bedeckt habe, aus Südost gekommen seyn müsse.

An der Küste von Samland in Preuſsen, wo die Formation, welche den Bernstein enthält, am genauesten bekannt ist, bestehen die obersten Erdschichten durchaus aus aufgeschwemmten Sand- und Lehmschichten, vermischt mit einer groſsen Menge von Urfelsgeschieben, von denen wir später ausführlich sprechen. Unter diesem aufgeschwemmten Gebirge kommt am See-Ufer eine Schicht von bläulichem fettem Thon zum Vorschein, die sich schon bei Rothenen zeigt. Dieser blaue plastische Thon ist sowohl hier als in Pommern oft ganz rein, anderwärts schlieſst er Sandnester, zuweilen etwas Kalk und kleine, meist nur erbsen-

grofse Geschiebe von Granit und andern primitiven Gesteinen ein. — Die gröfseren Urfelsblöcke scheinen aber durchaus dem jüngern diluvischen Lehm und Sand anzugehören. Zwischen Rothenen und Palmnicken legt sich darauf eisenschüssiger, zusammengebackener Sand, der weiterhin als eine durch Eisenoxydhydrat conglutinirte Sandbreccie in Samland unter dem Namen Eisenbank bekannt ist. Diese findet sich vorzüglich deutlich in wellenförmiger Lagerung zwischen Kraxtepellen und Grofs-Hubenicken; sie liegt hier auf einer mehrere Fufs mächtigen braunen eisenschüssigen Thonschicht auf, und wird von 40—50 Fufs mächtigem Sand und sandigem Lehm bedeckt. In der zuletzt genannten Gegend finden sich thonige Schichten, 1—2 Zoll mächtig, beinahe gleichlaufend und horizontal, in Abständen von 2—3 Fufs. Die Füllungen zwischen ihnen bestehen aus kurzen gleichlaufenden, unter 28° und 10° geneigten Schichten, und sofort in die Tiefe. Die untern Schichten sind sehr thonig und mit Eisenvitriol so durchdrungen, dafs 2 Pfund Erde bei der Untersuchung ½ Pfund Vitriol gaben. Zahllose Vitriolquellen laufen aus diesen schwarzbraunen Uferwänden immerwährend in das Meer, und ihre Betten sind von dem sich niederschlagenden basisch-schwefelsauren Eisenoxydhydrat braunroth gefärbt. Sie geben auch offenbar das Bindemittel der sogenannten Eisenbank her, welche 2—4 Fufs stark wenige Fufs hoch über der See zu Tage geht. Ueber dieser Bank liegen in mächtigen Lettenmassen die sogenannten Bernsteinadern, d. h. 2—4 Zoll mächtige, manchmal kaum ein paar Fufs lange, 28 bis 32° fallende Braunkohlenlagen, worin der Bernstein nesterweise einbricht. Hier ist es nun auch, wo die an 80 Fufs langen Baumstämme von bituminösem Holz vorkommen, von deren Palmennatur man so Vieles gefabelt hat, und die von Eisenvitriol innig durchdrungen sind. Zwischen der bernsteinführenden Lettenschicht und der Eisenbank liegt bei Hubenicken eine 10 Fufs mächtige Lage von kleinem Gerölle, mit grobem Sand vermischt.

Bei Klein-Köhren an der Seeküste sieht man unzählige Schichtungen von eisenschüssigem Sand, zuweilen jener west-

lichen Eisenbank ähnlich, mit bernsteinführenden Zwischenschichten. Bei Grofs-Köhren bildet sich zwischen den vielfach wechselnden thonigen Sand- und Ockerschichten ein röhrenförmiger, ästiger Eisensinter.*) Bei Palmnicken erheben sich die Bernsteinlager mehr als 30 Fufs über den Ostseespiegel. Sie bestehen sowohl hier als an der ganzen Küste von Pillau bis Cranz, und ebenso landeinwärts aus einer vitriolhaltigen grauen sandigen Thonmasse, worin das bituminöse Holz und der Bernstein vorkommen. Diese Lagen scheinen sich landeinwärts zu erheben und gegen das Meer einzufallen. Die meisten Bernsteinbäume finden sich von Palmnicken bis Dirschkeim, und ihre Richtung scheint ebenfalls von Norden nach Süden zu gehen, obgleich jetzt sich darüber nichts mehr beobachten läfst, weil alle unterirdischen Gräbereien eingestellt sind. Die gelblich-graue Erde der Bernsteinlagen — dieselbe, die ich schon oben aus den Lomzaer Wäldern in Polen anführte — besteht aus staubartigen Theilchen mit kleinen Trümmern Braunkohle und Kieselsand gemengt, an sich glanzlos und undurchsichtig; nur einzelne schimmernde Blättchen zeigen sich darin. Der Vitriolgehalt ist verschieden, und nach Auslaugung desselben besteht die Erde, nach Hrn. Dr. Hagens Analyse, in 100 Theilen, aus 85 Kieselerde, 7 Thonerde, 5,75 Eisenoxyd und 1,25 Wasser. Auch bei Rauschen und Xantau, wo der vitriolische Letten nicht so deutlich zu beobachten ist, gehen längs dem Seeufer gelbe, von Eisenoxyd gefärbte Sandlagen zu Tage, welche die Bernsteingräber als sichere Anzeigen auf Bernstein betrachten, der 2 — 15 Fufs unter ihnen vorkomme. In den früher abgeteuften Schächten zu den unterirdischen Bernsteingräbereien wird die Folge der Gebirgsschichten unter einander folgendermafsen angegeben:

17 Fufs mergelartiger gelber Lehm,
21 — blauer fetter Letten ohne allen Sand,

---

*) Diese genauern Nachrichten verdanken wir Hrn. Wrede in seinen geognost. Bemerkungen über Samland im Hönigsberger Archiv für Naturkunde und Mathematik 1812. 1r Bd. p. 41—87.

Zu vergleichen ist noch:
Johns Naturgeschichte des Succins p. 247 — 256.

6 — Sand mit kleinen Bernsteingeschieben,
9 — Letten,
31 — dunkler Sand mit mehr Bernstein und Granitgeschieben,
1 — bituminöse Holzerde mit Bernstein,
12 — Sand,
darunter wieder bituminöses Holz und Braunkohle, mit weifsem Sand und Glimmer gemengt, und viel Bernstein in gröfsern Stücken enthaltend; doch sind diese Lagen nicht ausdauernd. *)

§. 200.

*Versteinerungen der bernsteinführenden Braunkohlenlagen und Bildung des Bernsteins.*

Es ist hier nicht der Ort, alle die seit dem Alterthum ersonnenen, mitunter sehr sonderbaren Hypothesen über den Ursprung und die Bildung des Bernsteins aufzuzählen und zu beleuchten. Die neueren und gründlicheren Forschungen haben alle zu dem Resultate geführt, dafs der Bernstein ein aus gewissen untergegangenen Baumarten ausgeflossenes Pflanzenharz ist, welches durch Einwirkung der damit fast stets vergesellschafteten Schwefelsäure höher oxydirt worden ist, so dafs dadurch nicht allein die von andern Pflanzensäuren abweichende Bernsteinsäure sich bildete, sondern auch noch andere Verschiedenheiten herbeigeführt wurden, durch welche er sich von ähnlichen Pflanzenharzen der jetzigen Lebenwelt unterscheidet. Aufser John und Wrede verdanken wir die sorgfältigsten und scharfsinnigsten Betrachtungen darüber dem leider in Sicilien ermordeten Professor Schweigger in der unten angeführten Abhandlung, auf welche ich defshalb verweise. **) Die evidentesten Beweise dafür, dafs er ein Pflanzenharz war, welches in flüssigem Zustand an der Luft aus Bäumen ausflofs, ehe es erhärtete und durchs Meer begraben ward, be-

*) Nach den Berliner Blättern Mai 1798, und daraus in Voigts kleinen mineralogischen Schriften I. p. 235.

**) Schweiggers Bemerkungen über den Bernstein in seinen Beobachtungen auf naturhistorischen Reisen p. 101—127.

stehen darin, dafs er noch zuweilen in dem bituminösen Holz innesitzt, und darin 3—5 Zoll lange Schichten bildet. Es ist die nicht faserige, sondern die lamellöse Rindensubstanz jener untergegangenen Bäume, worin er auf solche Art vorkommt, und nur höchst selten sitzen kleine Körner in der Holzmasse selbst. Die im Bernstein so wohl erhaltenen Insecten sind fast durchaus Landinsecten, und gerade so darin erhalten, als wenn heutzutage Insecten auf flüssiger Balsammasse ankleben, und von einer neuen Lage umflossen werden. Ferner hat Hr. Brewster *) erwiesen, dafs sich der Bernstein in Hinsicht auf Lichtpolarisirung gerade so wie arabisches Gummi, Copal, Galbanum, Gummi Juniper und Mastix verhalte, und dafs die Spuren seines regelmäfsigen Gefüges nicht Folge der Krystallisation sind, sondern von einer allmählichen Ablagerung herrühren, wie sie bei den genannten Pflanzensäften vorkommt.

Man glaubte einst schon ziemlich allgemein, dafs der Bernsteinbaum eine Palme gewesen sey. Schweigger hat aber auf das genaueste nachgewiesen, dafs das Bernsteinholz Jahrringe hat, dafs man darin oft Astknoten antrifft, und dafs die über 1 Zoll starke Rindensubstanz mit Rinden dikotyledonischer Bäume übereinstimmt. Mithin ist dieser Baum durchaus keine Monokotyledone, und also auch keine Palme gewesen, sondern er gehört einer wahrscheinlich untergegangenen oder nicht mehr kenntlichen dikotyledonischen Baumfamilie an. Weil aber der Bernstein als eine durchaus dünnflüssige Masse ausgetropft seyn mufs, weil ferner die darin eingeschlossenen Insecten keinen nordischen Charakter haben, und weil nur südamericanische Baumarten solche grofse Massen von Harz und Balsam ausschwitzen, als der Bernsteinbaum gethan haben mufs, aber keine nordische Baumart erzeugt; so ist es im höchsten Grade wahrscheinlich, dafs der Bernsteinbaum einer südlichen Pflanzengattung angehörte, und das ehemals wärmere Klima der nordischen Erde auch dadurch erwiesen wird, wenn er gleich keine Palme seyn kann.

---

*) In den *Philosophical Transact.* vom Jahre 1819, und daraus in Gilberts Annalen der Physik Bd. 65. p. 29.

Mit dem Holze finden sich, wiewohl sehr selten, eigenthümliche Nüsse in den Bernsteinlagen. Es ist durchaus noch unerwiesen, ob diese Nüsse von dem Bernsteinbaum selbst abstammen oder von andern, zugleich mituntergegangenen Baumarten. Ganz sicher gehören diese Nüsse keiner europäischen Baumspecies an, sondern wahrscheinlich einer südlichen. Sprengel hielt diese Nüsse für übereinstimmend mit den in den Apotheken vorkommenden *Myrobalani*, welche von *Phyllanthus emblica* abstammen sollen. *) Blumenbach dagegen sagte, dafs diese Nüsse mehr der Fruchtcapsel des Aloëholzes aus Cochinchina (*Aloëxylum agallochum*), welches als vorzügliches Räucherwerk dient, glichen. Beide Vergleichungen scheinen nicht genau zu seyn. Schweigger hat gezeigt, dafs die Sprengel'sche Vergleichung nicht zulässig ist; er hat die Nüsse zuerst richtig beschrieben und abgebildet, allein die Pflanzenspecies, der sie angehörten, ist noch nicht ausgemittelt.

Von andern Pflanzenresten, welche im Bernstein wirklich eingeschlossen vorkommen, da den ältern Nachrichten meist nicht zu trauen ist, können jetzt als sicher gelten:

1) Ein Stängel mit 5 Paar einander gegenüberstehenden Blättern, welche an die Familie der *Rubiaceae* erinnern.

2) Eine Aehre, welche der Aehre einer *Plantago* ähnelt.

3) Blätter, welche dem *Alissum minimum* Thuill. sehr ähnlich sind. (Schweigger.)

4) Ein Blatt einer dikotyledonischen Pflanze. Da es ein *Folium trapeziforme* ist, so kann es keiner nordischen Art angehört haben. (Schweigger.)

5) Eine Frucht, welche der Frucht einer Erle (*Alnus*) sehr ähnlich sah. (Schweigger.)

6) Ein kleiner *Strobilus*, wahrscheinlich von einer unbekannten *Pinus*-Art. Ob Tannennadeln wirklich im Bernstein gefunden wurden, ist noch ungewifs.

7) Ein grofses Blatt von einem Laubholzbaum. Im Ganzen scheinen die Blätter im Bernstein mehr von kleinen Pflanzen, als von Bäumen abzustammen; doch führt auch Hr.

*) Gilbert's Annalen XIX. p. 184.

v. Schlotheim ein Baumblatt an, welches Aehnlichkeit mit *Salix myrsinites* haben soll.

8) *Fucus*-Arten, von denen ein Stück das Endstück des *F. vesiculosus* seyn kann.

Von den Thieren, welche im Bernstein vorkommen, sind Insecten die häufigsten. Unter ihnen herrschen die Landinsecten vor, und am gemeinsten sind *Hymenoptera* und *Diptera*, namentlich Ichneumoniden, Ameisen, Fliegen, Mücken, seltener Käfer von den Geschlechtern *Elater*, *Curculio*, *Chrysomela*, noch seltener Schmetterlinge, von denen Schweigger eine dem *Bombyx salicis* ähnliche Art anführt, zuweilen auch Heuschrecken, *Blattae*, Tausendfüfse und Raupen. Ziemlich häufig sind auch Spinnen; die Gattung *Aranea* oft, selten hingegen *Phalangium*. So unvollkommen auch noch die Untersuchung der Insecten im Bernstein seyn mag, so ist doch so viel ausgemittelt, dafs die meisten den Geschlechtern angehören, welche noch leben; ob aber die Arten in südlichen Klimaten noch existiren, ist noch nicht ausgemacht, dahingegen gewifs, dafs sie von den lebenden preufsischen Arten durchaus abweichen. Viele gehören doch wohl ausgestorbenen Arten an, da auch einige *Genera* sich gefunden haben, die im lebenden Zustande nicht mehr bekannt sind. Zu den merkwürdigsten Bernstein-Insecten gehört die von Schweigger entdeckte ameisenartige Spinne, an welcher der Kopf von der Brust getrennt ist, wie bei keiner lebenden Spinnenart. Ein anderes Insect fand Schweigger der Familie *Gammarini* verwandt, und besonders der Gattung *Talitrus* Latr.; allein da es 6 Füfse und 2 lange Fühlhörner hat, so kann es nicht zu den Crustaceen gehören. Ein *Chelifer* weicht ebenfalls von allen bekannten Arten ab. Sehr merkwürdig ist ferner als bestimmt südliches Thier der Scorpion, den Schweigger im Bernstein entdeckte und von allen bekannten lebenden Arten abweichend fand. Eine Ameise mit auffallend dickem Kopfe, der ungleich gröfser als der Hinterleib ist, ähnelt ebenfalls nur Ameisen der südlichen Länder. Hr. Prof. Germar *) hat mehrere Insectenarten im Bernstein als untergegangene Arten

---

*) Germar's Magazin der Entomologie. Halle 1813. Heft 1.

noch existirender Geschlechter bestimmt, als *Lebina resinata*, *Crioccerina pristina*, *Mordellina inclusa*, *Hylesinites electricus*, *Blatta succinea*, *Hermerabites antiquus* und *Phryganalirha vetusta*. Ganz gewifs sind auch einige Wasserinsecten, eine kleine Muschel und eine kleine Wasserschnecke im Bernstein gefunden worden, und diese, wie der *Fucus*, deuten darauf an, dafs das Harz der Bernsteinbäume noch ausgeflossen seyn möge, als diese durch eine Wasserfluth umgerissen und unter Schutt begraben wurden. Ob aber wirklich kleine Fische und Amphibien im Bernstein sich fanden, wie John neuerdings behauptet, ist immer noch zweifelhaft, weil es bekannt ist, dafs sehr viele dergleichen Dinge durch betrügliche Kunst in den Bernstein oder auch in andere bernsteinähnliche Harze eingeschlossen wurden.

## B.

## Die südliche Gruppe oder der plastische Thon und die Braunkohlensandsteine in Gallizien, Podolien und Bukowina.

### §. 201.

### *Vorkommen und Verbreitung.*

Eigenthümliche, etwas kalkige, viel Meermuscheln einschliefsende Sandsteine, mit untergeordneten Braunkohlenflötzen, gelagert zwischen Kreide und Grobkalk, finden sich wieder in dem grofsen gallizischen Flötzbassin, welches auch Podolien, die Bukowina und einen Theil der Moldau einnimmt. An dem nördlichen und dem südlichen Rande dieses Bassins sind die Braunkohlensandsteine am mächtigsten gelagert; in der Mitte aber, wo sie fast durchaus von kalkigen tertiären Formationen bedeckt werden, sind sie von unbedeutender Mächtigkeit, und fehlen auf manchen Punkten ganz.

Am nördlichen Bassinrande finden wir diese Formation bei Rawa ruska, bei Mokratyn und Plinsko unweit Zolkiew, auf der Strafse von Rawa nach Lemberg, ferner bei Lemberg selbst; ausgebreiteter in einem Zuge fast von Szczerzec weg über Hucisko und Janow bis in die Nähe von Grudek, sodann mehr südlich unweit Mikolajew in der Nähe des Dniesters,

und wieder ziemlich verbreitet in der Schlucht von Podhorce zwischen Zloczow und Brody, und von da bis Podkamien und jenseits der volhynischen Gränze.

Am südlichen Bassinrande finden sich zuerst Gesteine, welche hierher zu gehören scheinen, in einem schmalen Hügelzuge von Solce am Wiar über Baniowice, und Felstyn bis Waniowice bei Samborz. Viel bedeutender ist der Zug der Braunkohlensandsteine in Pokutien und der Bukowina am Fufse der Karpathen. Er fängt bei Otynia an, und geht über Maydan bei Nadworne, Lanczyn und Kriazdwór und weiter am Pruth herab bis Nowosiolkow, über Myszyn, Jablonow, unterhalb Wisnica über die Czeremość, und reicht einerseits bis; Tkaczika, andererseits bis zur Stadt Sereth in der Bukowina auch erscheint er am Pruth bei Czernowitz, und zieht sich am Flusse mehrere Meilen herab. Die plastischen Thone, welche in der Moldau an den Flüssen Moldawa und Sutschawa zwischen Baja de arama und Roman sich finden, gehören wahrscheinlich auch dazu.

In der Mitte des Flötzbassins werden die Braunkohlensandsteine unter dem Grobkalk sichtbar hier und da in den podolischen Flufsthälern, z. B. am podolischen Sereth bei Czortkow und Ulaszkowce, oder im Dniester-Thale, z. B. bei Chocim und oberhalb Mohilew.

## §. 202.

### *Petrographischer Charakter.*

Die Sandsteine, welche in dieser Formationsgruppe vorherrschen, sind von einer bläulichen und schmutzig graulichgrünen Farbe, brausen oft mit Säuren, und verrathen dadurch ihren Kalkgehalt, ebenso oft werden sie aber auch sehr quarzig und wechsellagern mit lockerm Sand, plastischem und kalkigem Thon und gelblichen dünnen Mergelschichten. Da, wo der Sandstein kalkig und thonig ist, enthält er häufig Meeresmuscheln; auf andern Punkten um Lemberg, besonders bei Podhorodzyscze, schliefst er Nester und Körner von wirklichem Bernstein ein, viel häufiger Bruchstücke von bituminösem Holz und hier und da, z. B. bei Sereth in der Buko-

wina, auch Schilfabdrücke. Selten ist der Sandstein grobkörnig wie bei Mikolajew unweit des Dniesters. Bei Podkamien im Zloczower Kreise von Gallizien, wo dieser Sandstein die höchsten Hügel des flachen Landes bildet, sind nach Hrn. v. Schindler trichterförmige Aushöhlungen merkwürdig, welche durch den Wirbel strömender Gewässer entstanden zu seyn scheinen. Ein blauer Thon mit solchem Gyps, wie in dem polnischen Kreidengebirge, liegt oft auf dem Braunkohlensandstein, und dann ist es ungewifs, ob man diesen Gyps zu der Braunkohlen- und plastischen Thonformation, oder zu dem jüngern Gyps der Grobkalkformation zählen soll. Die Braunkohlenflötze, welche in dem Sandstein eingelagert sind, und sich mehrmals zu wiederholen scheinen, sind im Ganzen von unbedeutender Mächtigkeit. Sie finden sich bei Plinsko und Mokratyn unweit Zólkiew, bei Rawa ruska, bei Lemberg, Hucisko, Myszyn und Nowasiolka bei Kolomea. Die Kohle ist meist gemeine Erdkohle, sehr mit Sand gemengt, dazwischen aber auch bituminöses Holz, seltener wie bei Hucisko eine Art Moorkohle. Da wo diese Formation den Karpathensandstein und seine Steinsalzmassen unmittelbar bedeckt, haben die dazu gehörigen Gesteine mitunter ein etwas anderes Ansehen. Dazu gehören die mehr kalkigen Gesteine in dem Hügelzuge bei Baniowice und Felstyn, und die mergeligen und sandsteinartigen Gesteine über dem Salzgebirge bei Lanczyn und Kniazdwór. Von allen diesen habe ich schon oben in Capitel VII. §. 146 ausführlich gesprochen, und verweise darauf zurück.

## §. 203.

### *Versteinerungen.*

1) Schilfabdrücke von Sereth in der Bukowina.

2) Aufser dem bituminösen Holze finden sich auch in der Gegend von Lemberg und 17 Werste oberhalb Mohilew vom rechten Ufer des Dniesters 5 Werst entfernt, Baumstämme oder Theile derselben mit ihren Aesten ganz versteinert. Es sind mitunter fast ganze Bäume von 20 Fufs Länge gefunden worden, welche horizontal in den Schichten von Sandstein und Sand eingeschlossen, völlig in Kieselmasse verwandelt sind

und beim Reiben einen Geruch wie verbrannte Federn von sich geben.

3) Nummulites discorbiniformis *n.* derselbe, der im polnischen Grobkalk vorkommt, blofs in dem Sandstein von Mikolajew am Dniester.

4) Dentalium eburneum Lam. in demselben Sandstein.

5) Kleine Cerithien im Sandstein von Sereth in der Bukowina.

6) Eine Patella.

7) Ein Cardium?

8) Eine ausgezeichnete Isocardia.

9) Eine Venericardia?

10) Eine Mya?

Alle diese sub 6—10 aufgeführten Conchylien aus Braunkohlensandstein der Gegend von Lemberg, Zolkiew und Podkamien habe ich in zu wenigen Exemplaren gesehen, um eine genauere Bestimmung derselben wagen zu können.

11) Ein glatter Pecten, gewissermafsen zwischen *Pecten orbicularis* und *cornea* Sow. (*Min. Conch.* Taf. 186 und 204) das Mittel haltend, ist die häufigste Muschel in diesen Sandsteinen von Lemberg bis in die Bukowina.

12) Damit vergesellschaftet ein anderer Pecten, dem *Pecten rigida* Sow. (*M. Conch.* Taf. 205. Fig. 8) ähnlich.

13) Pectunculus pulvinatus Lam. ziemlich häufig.

14) Pectunculus insubricus Brocchi *Var.* Diese ebenfalls ziemlich häufige Muschel in den Braunkohlensandsteinen von Gallizien weicht nur sehr wenig von der *Arca insubrica* Br. ab, hat aber auch einige Aehnlichkeit mit *Venus pectunculus L.* (Brocchi *Conch. subap.* T. XIII. Fig. 12). Sie ist sehr bauchig, hat dicke Schalen und meist 1¼ — 1½ Zoll Breite.

Aufser diesen Conchylien finden sich in denjenigen sonderbaren Braunkohlensandsteinen und damit verbundenen Mergeln, welche bei Lanczyn und Kniazdwór am Pruth unmittelbar auf dem karpathischen Salzgebirge gelagert sind, noch folgende vor:

15) *Pecten pleuronectes?*
16) *Astarte senilis* Sow.
17) Einige *Pectunculus*-Arten.
18) Eine grofse *Cardita?*
19) *Lucina albella* Lam. (*Venus circinata L.*)
20) Einige Arten *Nucula.*
21) *Cardium obliquum* Lam.
22) *Venericardia rhomboidea nob.* = *Arca rhomboidea* Brocchi.
23) *Venericardia imbricata* Lam.
24) Eine *Delphinula?*
25) Eine *Turritella.*
26) *Cerithium margaritaceum* Br. = *Muricites granulatus* Schl.
27) *Cerithium tricinctum* Br. = *Mur. incrustatas* Schl.
28) *Cerith. Lima.* Brug. = *Murex scaber* Oliv.
29) Eine *Voluta* oder *Ancilla.*
30) Ein *Conus*, dem *Conus striatulus* Brocchi am ähnlichsten.

## §. 204.

## *Lagerung.*

In ganz Ostgallizien, Podolien und der Bukowina ist das Lagerungsverhältnifs der braunkohlenführenden Sandsteine auf das deutlichste ausgesprochen. Sie liegen auf der Kreide auf, und werden zum gröfsten Theil wieder vom Grobkalk bedeckt, wie die auf Taf. VII. mitgetheilten Profile von mehreren Punkten auch bildlich nachweisen. Am Fufse der Karpathen in Pokutien und der Bukowina ist die Formation übergreifend gelagert, bedeckt daher dort die Kreide ganz, und legt sich unmittelbar auf den Sandstein und die Steinsalzbildung der Karpathen auf. Im Ganzen liegt die Formation horizontal, macht aber flache Mulden und Sättel, und an den Rändern des grofsen Bassins sind die Schichten conform der Neigung der unterliegenden Gebirgsschichten ebenfalls etwas geneigt. Blofs die Schichten bei Baniowice und Felstyn machen davon eine Ausnahme, und fallen wie der Karpathensandstein gegen Süden, wefshalb auch ihr Alter und ihre wahre La-

gerung noch ungewifs bleibt. Im nördlichen Polen und Preufsen ist die Lagerung der plastischen Thon- und Braunkohlenformation nicht so deutlich ausgesprochen. An der Weichsel und Nida sehen wir dieselbe bestimmt auf dem Kreidenmergel aufruhen; ebenso liegt sie in der Gegend von Thorn an der Weichsel, und ebenso auch in der Gegend von Lęczyce auf oolithischem Jurakalk und Kreidenmergel; aber schon an der Warta ist die Unterlage der Formation nicht mehr zu beobachten, und weiter nördlich im Plocker und Augustower Departement, und in Preufsen ist noch nirgends unter den bernsteinführenden Thon-, Sand- und Braunkohlenlagen deren Grundgebirge gefunden worden. Wenn wir aber betrachten, dafs diese Gebirgsschichten genau dieselben sind als zwischen Thorn und Plock an der Weichsel und überhaupt gänzlich mit derselben Formation im nördlichen Deutschland übereinstimmen, so rechtfertigt schon diefs unsere Ansicht, dafs die bernsteinführenden Schichten ebenso, d. h. über der Kreide gelagert seyen. Diefs wird zur Gewifsheit erhoben, wenn wir bedenken, dafs der blaue plastische Thon und die Braunkohlen an der pommerschen und rügenschen Küste, an welchen der Bernstein ebenso, nur in geringerer Menge als in Samland, von der See ausgewaschen wird, ganz bestimmt auf Kreide aufliegen, und theils von solchen Gesteinen bedeckt werden, die man zum Grobkalk zählen mufs, theils von diluvischem Lehm und Sand. Die kalkigen und quarzigen Braunkohlensandsteine von Gallizien schliefsen ebenso Bernstein ein, wie der Thon und die Braunkohlen von Preufsen und Nord-Polen, und auch diefs dürfte für die Gleichzeitigkeit dieser Gebilde sprechen, wenn gleich der petrographische Charakter der erstern defshalb von letztern verschieden ist, weil sie mit geringer Mächtigkeit zwischen die kalkigen und muschelreichen Formationen der Kreide und des Grobkalks eingeschlossen sind. — Freilich ist der Bernstein und Retinasphalt nicht das alleinige Eigenthum dieser Formation, sondern ich habe oben schon gezeigt, dafs die fucoidenführende Sandsteinformation der Karpathen in Gallizien, Ungarn und Mähren, und der gleichzeitige Sandstein der Alpen, ebenso wie der *Lias*-Schiefer mit *Algacites filicoides* Schl. an der neuen Welt bei Basel

Bernstein einschliefsen, und es dürfte defshalb jetzt als ziemlich gewifs gelten, dafs die Bildung des Bernsteins von der *Lias*-Formation anfangend bis zur Formation des plastischen Thons reicht. Manche für zweifelhaft angesehene ältere Angaben vom Vorkommen des Bernsteins in manchen Gesteinen bedürfen gewifs noch einer genauern Prüfung, ehe man sie verwerfen kann, und zu Gunsten meiner Ansicht vom Vorkommen des Bernsteins in Formationen, die älter als der plastische Thon sind, sprechen ganz bestimmt auch der Bernstein im Segeberger Gyps, im Mergel oder Kalkstein in Spanien und am Libanon, im Mergel und Steinkohlen zu Wolkow und Uttigshof in Mähren. — Ich habe die Formation des plastischen Thons mit den Braunkohlen einstweilen zwar noch als eine eigene betrachtet, der man gewöhnlich ihre Stelle zwischen Kreide und Grobkalk anwies. Vielleicht verschwindet aber dieselbe bald ganz aus der Reihe selbstständiger Formationen, da man im Pariser Bassin jetzt schon erkannt hat, dafs die dortigen Braunkohlen blofs Zwischenlager im Grobkalk bilden. Von der hier geschilderten Gruppe der Sandsteine mit Braunkohlen in Gallizien und Podolien wird es durch ihre Versteinerungen höchst wahrscheinlich, dafs sie der untern Abtheilung des Grobkalks selbst angehört, mithin freilich meist unmittelbar auf Kreide liegt. Die bernsteinführenden Schichten in Preufsen und dem nördlichen Polen dürften aber davon noch zu trennen seyn.

---

## *XIII. Capitel.*

## Die Formation des Grobkalks im westlichen Polen und die jüngern Tertiär-Gebilde in Volhynien und Podolien.

### §. 205.

### *Verbreitung der Formationen.*

Die kalkigen und sandigen tertiären Formationen über der Kreide, auf deren genauere Erforschung durch die aus-

führliche Arbeit der HH. Cuvier und A. Brongniart über die Gegend von Paris die Aufmerksamkeit der Geognosten geleitet wurde, haben das Eigenthümliche, dafs sie in der Regel nur in gewissen Bassins abgelagert sind, die mit einander nicht in Verbindung stehen, so dafs die Lagerung und Verbreitung dieser jugendlichen Gebilde meist sehr unterbrochen und abgebrochen erscheint. Der Grobkalk und die darauf liegende und mit ihr innig verbundene Formation des tertiären Muschelsandsteins zeigt in Polen, wo sie weit verbreitet sind, zwar auch eine ähnliche Art des Vorkommens auf manchen Punkten; allein noch öfter bilden sie nicht ganz unansehnliche Hügelzüge, welche an den Rändern der grofsen Kreidebassins, also in einem höheren Niveau als die Kreide abgelagert sind. Diefs dürfte für den polnischen Grobkalk etwas Charakteristisches seyn, und dafür sprechen, dafs nach der Bildung der Kreide und des plastischen Thons eine temporelle Erhöhung des Meer-Niveau's eintrat, aus welchen diese Bildungen hervorgingen. Seit wir das Pariser tertiäre Bassin genau kennen lernten, hat sich die Kenntnifs dieser ganzen Gebirgsclasse sehr erweitert. Anfangs suchte man alle in Italien, dem südlichen Frankreich, der Schweiz und Deutschland aufgefundenen Tertiärgebirge nur mit denen in dem Pariser Becken zu parallelisiren, und in dem letztern wollte man sehr mannichfaltige Formationen über einander unterscheiden. Jetzt hingegen möchte als ausgemacht gelten, dafs diese Unterscheidungen zu subtil und zum Theil nicht zulässig seyn dürften, und dafs die meisten süd- und osteuropäischen Tertiärgebilde nicht mit den Pariser verglichen werden können, sondern ein jüngeres Gebilde zusammensetzen, das man nach seinem weitverbreiteten Vorkommen in Italien das subapenninische nennt. Im westlichen Polen halte ich die untersten Schichten über der Kreide für parallel mit dem Pariser Grobkalk, die obern mehr sandigen hingegen habe ich davon getrennt, und als besondere Formation mit dem Namen tertiärer Muschelsandstein bezeichnet. Im östlichen Polen und namentlich in Podolien scheint eine solche Trennung schwieriger zu seyn. Dort

herrschen offenbar mehr subapenninische Gebilde, die sich nach unten zu aber mit braunkohlenführenden Schichten verbinden, welche im Gestein und in den Petrefacten dem westpolnischen Grobkalk ähnlich sind. Einstweilen habe ich es mithin vorgezogen, alle in Ost- und Süd-Polen abgelagerten Tertiärschichten hier mit dem westpolnischen Grobkalk zusammen zu betrachten, und mufs es der Zukunft überlassen, eine schärfere Gränzlinie in jenen Gegenden auszumitteln. Von diesem Gesichtspunkt ausgehend, bezeichne ich mithin auch die Verbreitung dieses grofsen Gebildes. Von Westen nach Osten fortschreitend, bildet dasselbe folgende Bassins und Züge:

1) Das kleine Bassin von Korytnice unweit Sobkow an der Nida. Hier ist der Grobkalk blofs in einem kleinen Busen zwischen höhern Bergen von oolithischem Jurakalk und Muschelkalk bei den Dörfern Korytnica, Jawor, Lipa und Chomentow auf ¼ Quadratmeile abgelagert.

2) Der Pinczower Zug. Von Skowrona an der Nida anfangend, bildet er hier die nicht ganz unansehnlichen Berge bei Pinczów und gegen Südost am linken Nida-Gehänge fort nach Pogusice und Krochowiska, und verbreitet sich von da bis Szaniec, Galow und Unikow, zusammen auf circa 1½ Quadratmeilen Fläche.

3) Die Partie von Bassowice. An dem linken Gehänge des flachen sumpfigen Thals, das von Chmielnik gegen Polaniec seine Richtung nimmt, bildet der Grobkalk einen isolirten Hügelzug bei den Dörfern Balice, Polanki, Bassowice und Osiek.

4) Plateau von Stobnica. Zwischen der Niederung bei Stobnica und der untern Nida-Niederung erheben sich Hügelreihen, die zu einem einige 100 Fufs über die Weichsel erhobenen Plateau zusammenfliefsen. Hier erscheint der Grobkalk bei Widuchowa bei Busko, verbirgt sich gegen Südost unter tertiärem Muschelconglomerat, erscheint aber wieder bei Skotniki, und verbreitet sich von da über Sulkowice, Kików, Smogorzów, bis nahe an Stobnica, und über Suchawola und Woiecka bis Piercice am Weichselgehänge.

5) Der Zug von Rakow, Szydlów und Staszów. Am Fufse der Uebergangsquarzfelsberge zwischen Doleszyce und Rakòw zeigt sich von Mendrów über Drogoble bis Rakòw eine Partie von Grobkalk, fast rundum mit tiefen Sandfeldern eingeschlossen, unter denen der Grobkalk in einzelnen Inseln auf dem Wege von Rakòw nach Potok hervorstöfst. Diese zeigen die Verbindung mit der gröfsern Partie auf dem Plateau von Rudki über Brzeziny, Ossówka bis Szydlów. Bei Korytnica und Kotuszow, durch eine Partie von Grauwacke unterbrochen, setzt der Grobkalk sodann über Kurozwęki und Ponik nach Staszów und von da am Gehänge des Czarna-Thals über Ritwiani und Czeka bis fast zur Weichsel fort.

6) Bei Janikow unweit Ozarow ist diesseits der Weichsel der letzte Punkt, wo sich eine isolirte Partie von Grobkalk zeigt.

Die Weichsel unterbricht von da an gegen Osten den Zug der tertiären Gesteine ungefähr 10 Meilen lang. Sie erscheinen wieder im südlichen Theile der Lubliner Woiwodschaft und bilden hier

7) einen Bergzug am westlichen Rande des Bassins von Zamość. Der Grobkalk findet sich zuerst in Westen am Fufse der Berge von Turobin, bildet die Berge zu beiden Seiten des Lada-Thals bei Goray und Frampól, weiter östlich die nicht unansehnlichen Berge bei Smorin, Trzęsziny, Lipowiec bis Zwierzyniec am Wieprz, und erfüllt sodann das sandige Bassin in den grofsen Wäldern der Zamoyski'schen Ordinats-Güter zwischen Josefow, Krasnobrod und Tomaszow, und setzt nach Gallizien hinein fort bis Narol und Lipie. Abgesonderte isolirte Partien davon ragen aus der sandigen Niederung zu beiden Seiten des Tanew-Flusses bei Bilgoray und Tarnogrod hervor.

8) Im Bassin von Lemberg sehen wir den Grobkalk mehrere Partien bilden zu Mokratyn bei Zólkiew, bei Holosko, Kamionka, am Sandberg und Slowita unweit Lemberg, unweit Janow und bei Rozwadow, Rozdól und Mikolajew am Dniester.

9) Plateau von Podolien und Volhynien. Auf

dem ganzen Plateau von Podolien ist über der Kreide und dem Braunkohlensandstein, der dem Grobkalke zum Theil untergeordnet seyn mag, vielleicht ohne Unterbrechung die Formation des Grobkalks und der mit ihm verbundenen jüngern Schichten abgelagert, aber wieder mit Lehm und fetter Steppenerde bedeckt, daher man dieselbe gewöhnlich nur an den in dieser Ebene eingeschnittenen steilen Flufsufern und Thalgehängen anstehen sieht. Wir kennen sie in Gallizien am linken Gehänge des Koropec-Flusses von Podhayce abwärts bis zum Dniester; im Thale der Stripa von Bialy Kamien an über Zloczów, Pluchow, Zborow, am rechten Gehänge herab über Zlotnik und Buczacz bis wieder zum Dniester; am podolischen Sereth von oberhalb Tarnopol an beiden Seiten über Mikulnice, Trembowla, Czortkow, Bilcze bis Zalesczyki am Dniester, und ebenso auf dem Plateau zwischen dem Sereth und Podhorec (oder Zbrucz-Flufs), bei Chorostkow und von da südlich herab bis Krulówka. Ferner erscheint sie am obern Podhorec zwischen Wolczyska und Tarnaruda; im russischen Podolien im obern Theile des Smotryca-Thals oberhalb Felstyn und weiter abwärts zwischen dem Smotryca- und Tanawka-Flusse bei Smodrin, Smotryca und Kaminiec podolski. Noch mehr verbreitet zeigt sich der Grobkalk am obern Bog oder Boh. Von Czarny Ostrów an, wo der Bog seinen Namen bekommt, erstreckt er sich abwärts bis Holoskowa und bis Snitówka am Flusse Wolczek, der bei Międzyboża in den Bog fällt, wo er sich unmittelbar auf den Granit des podolisch-südrussischen Plateau's auflagert. Rechts vom Bog verbreitet sich der Grobkalk nach dem Flusse Zhar, und gränzt hier wieder oberhalb Latyczew an den Granit. Am Flusse Ros zeigt er sich von Bar an abwärts über Mężyrów und Brehylów bis an den Granit, in welchen bei Winnica sich der Bog eingeschnitten hat. In Volhynien liegen die Tertiärgebilde über der Kreide in der Gegend von Krzeminiec besonders reich an Petrefacten bei Zalisce, Zukowce und Stary Konstantynow. Sie ziehen sich gegen Norden 7 Meilen fort bis in den Kreis Rowień und nach Osten bis in den Kreis Ostróg.

**10) Die kalkige Steppe am Dniester und untern Bog bis zu den Ufern des schwarzen Meeres.** Am Ufer des Dniesters beginnt bei Babin unweit Zaleszczyki ein Zug tertiärer Kalksteine (Grobkalk mit jüngern Schichten), der ohne Unterbrechung bis zum schwarzen Meere reicht. Man kann ihn verfolgen über Chocim, Studnica, Ustrzyska, wo der Grobkalk wieder auf einer Art Granit ruht, über Kalusz und Jaryszow, wo er sehr oolithisch erscheint und bis Mohilew auf Kreide anfruht. Von Mohilew und Jamból an, wo der Dniester die letzten Stromschnellen oder kleinen Wasserfälle über tiefliegende Granit- und Schieferschichten bildet, verbreitet sich der Grobkalk aufwärts an den Flüssen nach Janusgrod und Szarogrod auf der Ebene zwischen dem Dniester und Bog. Von Jampol am Dniester abwärts zwischen Raszkow und Jaorlik und bis Tiraspol herrscht überall sandiger, fester und oolithischer Grobkalk, und verbreitet sich westwärts bis Kischenau in Bessarabien. Von Tiraspol bis Maniak, wo der Dniester in seinen Liman fällt, scheinen mehr jüngere muschelreiche Schichten den wahren Grobkalk zu bedecken. Von Jaorlik an auf der nördlichen Seite der Steppe Jedisan oder West-Nogay verbreitet sich Grobkalk über Balta gegen Osten nach dem Bog hin. An diesen finden wir unterhalb Bohupol, wo die Siniucha in den Bog fällt, zwischen Konstantynówka und Achmeczet den letzten Granit und die letzten Wasserfälle des Bogs, und eine Meile unterhalb Alexandrowski steht zuerst wieder Grobkalk an. Er zeigt sich ausgezeichneter in Hügeln oft von Sand unterbrochen bei Wosnosensk, wo die Mertwawoda in den Bog fliefst. So setzt er fort bis Nikolajew am Einflusse des Ingul. Von hier an ziehen sich am Ufer des schwarzen Meeres bis Odessa hin muschelreiche tuffartige Kalkschichten, die jünger als Grobkalk sind. Von Nikolajew noch 62 Werste gegen Norden bei Tkatschik am Bache Gramoklea, der in den Ingul fällt, zeigt sich noch tertiärer Kalkstein, und 25 Werste weiter an der Gramoklea aufwärts kommt wieder der Granit zum Vorscheine. Gegen Südosten hingegen von Nikolajew zieht sich der tertiäre Kalkstein nach dem Dnepr bei Cher-

son hin und von da weiter durch die Steppe nach der Krimm. Auf der Straſse von Perekop nach Achmeczet hebt er sich zwischen Dschalair und Uschum an einem feuchten Salzgrunde plötzlich heraus, und bildet nun meist frei zu Tage liegend die ganze Steppe der Krimm, wo er zwischen Burunduk und Theodosia auf Kreide, zwischen Kloster St. Georg und Balaklawa auf Conglomerat und älterm Kalkstein aufliegt. Es ist diefs das Gestein, das Hr. v. Engelhard Muschelkalkstein der Steppe genannt hat, und welches sich am nördlichen Ufer des Asow'schen Meeres von der Berda an, wo das Granitplateau endigt, bis Tscherkask am Don verbreitet.

11) In der Bukowina und Moldau. Südwärts vom Pruth treffen wir ferner den Grobkalk am Ceciner-Gebirge südlich von Czernowitz in der Bukowina, in der Gegend der alten Hauptstadt Sutschawa, bei Lazaroi am Zusammenflusse des Sereth und der Sutschawa, zwischen Jassy und dem Pruth und in der Steppe östlich von Faltschi jenseits des Pruth.

## §. 206.

### *Zusammensetzung und petrographischer Charakter der Formation im westlichen Polen, vorzüglich im jetzigen Königreiche.*

Die Gesteine, aus denen die Formation im westlichen Polen bis zum Bug zusammengesetzt ist, sind nicht sehr mannichfaltig. Im Allgemeinen besteht sie nur aus zwei Hauptgliedern, welche ich mit den Namen:

sandiger Grobkalk und

pisolithenartiger Grobkalk (Pisolithen-Kalkstein)

bezeichne, von denen in der Regel der erstere die untern und ältern Schichten, der zweite aber die obern Schichten bildet.

Der sandige Grobkalk ist zweifacher Art, ein völlig kreidenweifser, sehr milder, groberdiger Kalkstein, der wenig Sandkörner, aber eine unendliche Menge zerriebener Zoophyten und Conchylien enthält. Er bricht in mächtigen horizontalen Schichten, färbt fast eben so stark

wie Kreide ab, und ist frisch gebrochen so milde, dafs er mit stumpfen Holzäxten zu Platten, Quadern, Leichensteinen und andern groben Bildhauerarbeiten bearbeitet wird, an der Luft aber allmählich mehr erhärtet. Diese Art findet sich am ausgezeichnetsten bei Kików, Sulkowice und Piercice unweit Stobnica, zu Polana bei Lemberg und zu Mikolajew am Dniester. In der Regel sind deutliche Conchylien darin selten, häufig aber Eschariten und andere spongienartige Zoophyten. Seltener wird er mehr dicht, nimmt dann Cerithien, Pectunculus-Arten, wohl auch kleine Paludinen wie bei Mainz auf, wie unter andern zu Chorostkow westlich von Huszyatyn am Podhorec-Flufs. Hier hat das Gestein noch die besondere Eigenthümlichkeit, dafs es auf frischem Bruch ausgezeichnet sauer schmeckt, wovon ich die Ursache nicht kenne.

2) Der gemeine sandige Grobkalk hingegen ist mehr gelblich und graulich tingirt, und ein sehr innig mit zarten Sandkörnern und seltener mit noch zartern Glimmerschüppchen gemengter, theils dichter, theils poröser Kalkstein, ebenfalls sehr mild und zerreiblich und angefüllt mit schönen zahlreichen Conchylien. Durch Aufnahme von noch mehr Sand geht er zuletzt in einen kalkigen Sandstein über, welcher hier und da dem von Fontainebleau ähnelt. Manche Schichten sind ganz aus Nummuliten zusammengesetzt, und aufserdem wechselt er mit chloritischen und reinen weifsen Rollsandschichten, schwachen Thonlagen und veränderlichen Schichten dichterer Kalksteine ab. Am ausgezeichnetsten sehen wir diese Art bei Korytnice und Lipa unweit Sobkow in den Pinczower Bergen, bei Szaniec, bei Lipowiec und Zwierzyniec zwischen Frampol und Tomaszow, bei Rozwadow unweit Mikolajew am Dniester, und in der Gegend von Lemberg.

3) Den pisolithenartigen Grobkalk, ein Gestein, welches vorzugsweise Polen anzugehören scheint, finde ich anderwärts noch nicht beschrieben. In der kreidenartigen Masse des sandigen Grobkalks sondern sich häufig traubige und nierenförmige Körner einer dichtern, weifsen, gelben und grauen Kalkmasse aus, welche im Innern theils concen-

trisch schalig abgesondert sind, theils eine zellige zoophytenartige Masse darstellen. Diese Körner gleichen, wenn sie nur so grofs wie Erbsen und Bohnen sind, dem Karlsbader Erbsenstein sehr, nur dafs sie immer traubige Oberfläche haben. Sie treten oft so dicht an einander, dafs sie sich berühren, und dann entsteht ein sehr fester meist gelblich gefärbter, mit vielen Turritellen und hohlen Wurmröhren angefüllter Kalkstein, in welchem die pisolithenartigen Körner mehr in einander verfliefsen. Auf andern Punkten werden diese Körner so grofs, wie Billiardbälle, und liegen durch zerreibliche Kalkmasse nur so locker verbunden auf einander, dafs sie leicht sich loslösen und die entblöfsten Gehänge in zahlreicher Menge bedecken. So ausgezeichnet ist mir diese sonderbare Felsart, die ich anderwärts noch nirgends sah, besonders beim Städtchen Rakow bekannt. Diese Pisolithenkörner und Knollen sind gänzlich verschieden von den Oolithkörnern des Lias- und Jurakalksteins; ihr äufseres Ansehen und die zuweilen noch im Innern sichtbare spongieuse Natur haben mich zu der Ueberzeugung geführt, dafs sie alle von thierischen Körpern und namentlich von den schon im lebenden Zustande verkalkenden Nulliporen abstammen. Die gröfsern Knollen von Rakow stimmen in der Gestalt so vollkommen mit *Nullipora byssoides* Lam., und *Nullipora racemosa* Goldfuss überein, dafs ich sie geradezu für dieselben Körper erklären mufs. Auf noch andern Punkten stecken in der lockern Kalksteinmasse eine Menge vollkommen runde Kugeln von festerer Beschaffenheit, dafs es aussieht, als wären Kartätschen- und Kanonenkugeln in einen Erdwall hineingeschossen worden. Am ausgezeichnetsten sah ich diefs vor einigen Jahren in einem jetzt ziemlich verfallenen Steinbruch oberhalb Skotniki bei Busko.

Nach oben zu geht der feste Pisolithenkalkstein allmählich in ein Conglomerat über, welches aus ähnlichen Pisolithenkörnern und fremdartigen Geschieben besteht, und welches ich unter dem Namen Pisolithen-Conglomerat zur folgenden Formation zähle.

Aufser Pectiniten und Turritellen sind im Pisolithen-

kalkstein andere Petrefacten nur selten oder doch wenigstens schlechter erhalten als im sandigen Grobkalk.

In Ostgallizien, Podolien und der Bukowina verläuft sich der Pisolithen-Kalkstein zum Theil in ein förmlich oolithisches Gestein. Bisher glaubte man, dafs alle oolithischen Gesteine unterhalb der Kreide gelagert wären; allein Podolien beweist, dafs es auch noch einen oolithischen Grobkalk über der Kreide gibt. Hierher gehört der ausgezeichnete oolithische Kalkstein vom Ceciner Berge bei Czernowitz in der Bukowina, einige Gesteine zwischen Mohilew und Latyczew am Dniester, andere zwischen Tiraspol und Dubassory an demselben Flusse. Die letztern sind gelblichweifs, feinkörnig, wahrem Roogenstein ähnlich. Die Schichten scheinen sehr jugendlich zu seyn, denn sie schliefsen schon Flufsmuscheln, namentlich kleine Anodonten ein. Die kleinen Körner sind aus concentrischen Schalen zusammengesetzt, die abwechselnd weifs und schwarz sind. Die letztern bestehen aus einer pulverigen Substanz, die einem Manganoxyd ähnelt, aber nach Razumowski den Borax vor dem Löthrohre nicht färben. Weiter aufwärts am Dniester ist es bemerkenswerth, dafs die oolithischen Körner oft einen runden oder irregulären Kern von weifslichem oder bläulichschwarzem Quarz einschliefsen, dem Quarz ähnlich, der im Granit des podolischen Plateau's vorkommt. Hierher scheint auch ein Gestein zu gehören, welches Razumowski von Kamenetz in Volhynien anführt. Es ist ein weifser und grauer zerbrechlicher, fast zerreiblicher Kalkstein mit Chamiten (Venericardien?), Cerithien und kleinen Flufsmuscheln. Er enthält späthige Körner von braunschwarzer Farbe, deren Textur aber nicht schalig ist, von irregulär sphärischer Gestalt, äufserlich mit kleinen Facetten bedeckt wie Polyëder. Ebenso findet sich ein ausgezeichneter oolithischer Kalkstein, der dieser tertiären Formation angehört, bei Jaryszow am Dniester. Der Grobkalk der Krymischen Steppe ist ebenfalls nach v. Engelhardt, wenn er gelb gefärbt ist, roogensteinartig, aus kleinen Kügelchen locker zusammengesetzt, mit unbestimmbaren Muschelspuren,

und nach Pallas haben manche Schichten der tertiären Kalksteine am Asowschen Meer auch oolithische Structur.

Der pisolithenartige und der ihm correspondirende oolithische Grobkalk von Podolien, von dem nachher die Rede ist, nimmt in den Nordkarpathen-Ländern einen gröfsern Flächenraum als der sandige Grobkalk ein. Ich habe auf meinen geognostischen Karten diese Gesteine gesondert angedeutet. Diesseits der Weichsel finden sich diese Gesteine sehr ausgezeichnet auf dem Plateau von Stobnica, bei Rakow, bei Szydlów, zwischen Szydlów, Kurozwęki und Staszów und von da gegen Ritwiani herab. Jenseits der Weichsel im Thal unterhalb Goray, zu Holosko und an andern Punkten bei Lemberg, zu Mokratyn bei Zólkiew, und am meisten verbreitet auf dem Platean von Podolien und in der kalkigen Steppe längs dem Dniester bis gegen Odessa. Sehen wir uns nach Analogien dieser sonderbaren pisolithenartigen Kalksteine in der Grobkalkformation anderer Länder um, so sind diese allerdings selten, fehlen aber doch nicht gänzlich. Zuerst stimmt der Pisolithenkalkstein von Staszów, von Ossówka bei Szydlów und von Holosko bei Lemberg vollkommen mit dem sogenannten Leithakalk im Bassin von Wien, welcher dort aber eine etwas jüngere Stelle als in Polen einzunehmen scheint.

Demnach ist die petrographische Uebereinstimmung gewifs, und wenn trivielle Benennungen der Gesteine und Formationen in der Geognosie denen vorzuziehen sind, die auf blofs theoretischen Ansichten heruhen, so würde es nicht unzweckmäfsig seyn, für diesen Theil der Grobkalkformation den Namen Leithakalk allgemein zu adoptiren. — Ein anderes Analogon fand ich erst unlängst in dem lehrreichen *Mémoire sur la craie et sur les terrains tertiaires du Cotentin par Mr.* Desnoyers *). Er nennt S. 197 und 217 einen Theil des Grobkalks bei Orglandes in Cotentin *Calcaire crétionné pisolithique*, und seine Beschreibung davon stimmt so vollkommen mit dem polnischen von mir jetzt geschilder-

*) Siehe in den *Mémoires de la société d'histoire naturelle de Paris* Tom. II. Part. I. p. 176 sq.

ten Pisolithenkalkstein überein, dafs ihre Identität kaum zu bezweifeln ist. Schon der Umstand, dafs ich und Hr. Desnoyers, ohne von einander zu wissen, einem Gesteine derselben Formation gleichen Namen beilegten, mag dafür deutlich sprechen.

## §. 207.

## *Schichtungs-Profile einzelner Punkte.*

Wenn der vorige §. nur die beiden Hauptglieder der polnischen Grobkalkformation schilderte, so mufs ich nunmehr noch erwähnen, dafs aufserdem darin noch andere minder bedeutende untergeordnete Schichten vorkommen, welche keine allgemeine Verbreitung haben, dazu gehören:

Schichten von Sand und Sandstein,
Walkererde und Letten,
dichte und poröse Kalksteine,
zerreibliche Kreidenschichten,
Chlorit oder grüne Eisenoxydul-Silicate, und
Manganoxyd.

Es wird am zweckmäfsigsten seyn, einige Schichtungsprofile zu schildern, wie sie sich an mehreren Punkten darboten, und dabei das Nöthige von den untergeordneten Schichten beizubringen:

1) Steinbruch von Skotniki male unweit Busko.

Dammerde,
kugelig abgesonderter mürber Grobkalk,
milder Pisolithenkalkstein mit grofsen Pectiniten,
sandiger Grobkalk, mit abwechselnden Schichten von festem Pisolithenkalk,
schieferiger Letten,
sandiger Grobkalk,
Kreidenmergel mit Fraueneisstücken am Fufse der Hügel.

2) Schlucht von Ossówka bei Szydlow.

Die Schlucht, welche vom Dörfchen Ossówka nach der kleinen Stadt Szydlow (westlich von Staszów) läuft, hat die Schichten der jüngsten tertiären Muschelsandsteine jener Gegend bis auf eine aus der Tiefe hervorstofsende Kuppe von

Uebergangskalkstein mit Bleiglanzgängen durchschnitten. Dadurch ist zwischen Ossówka und Szydlow folgendes Profil entblöfst worden *):

Felsen von Pisolithen-Conglomerat,
fester Pisolithenkalkstein,
Schicht von locker aufgehäuften traubigen Pisolithenknollen (Nulliporen),
graue Kalksteinschicht mit viel Nummuliten,
sehr fester Pisolithenkalkstein mit Turritellen und Dentaliten,
Uebergangs-Kalkstein.

### 3) Das linke Thalgehänge bei Staszów. **)

Die Gegend um Staszów ist mit Pisolithenkalkstein und noch jüngern Schichten bedeckt, welche ich zur nachfolgenden Formation zähle. Unter dem erstern Gesteine stöfst nahe an der Stadt ein Hügel von Blättergyps zu Tage, dessen Uebereinstimmung mit dem an der Nida beweist, dafs er der Gypsbildung der Kreidenformation angehört. Ein schönes Profil gewähren kleine Steinbrüche, welche gleich unterhalb der Stadt am linken Thalgehänge betrieben werden. Hier findet sich von Tage nieder folgende Schichtenfolge:

1) Dammerde.

2) Ein rauchwackenähnlicher sehr fester poröser Kalkstein ohne Muscheln, 6 Fufs stark.

3) Ein ganz dichter gelblichgrauer, fester Kalkstein mit vielen und schönen kleinen Pectiniten, 3 F. stark.

4) 3 Zoll schneeweifse, zerreibliche Kreide, die sich trippelartig anfühlt.

5) 1 Fufs fester kieseliger, sehr poröser lichtgrauer Kalkstein mit kleinen Drusen von Quarzkrystallen,

6) 3 Zoll ockergelber Sand, mit viel Chlorit gemengt.

7) 12 Zoll schieferige Walkererde, mit einer 2—6 Zoll starken Lage von weifsem krystallisirtem schwefelsaurem Strontian.

---

*) Man vergl. Taf. VI. Fig. 4.

**) Man vergl. Taf. VI. Fig. 5.

8) 6 Zoll gelber und grüner Chloritsand, mit kleinen nierförmigen Knollen einer weifsen kreidenartigen Masse.

9) 8 Fufs gewöhnlicher fester Pisolithenkalkstein und darunter bei der Stadt

Blättergyps der Kreidenformation.

Dieses Profil weicht von allen andern ab, die ich beobachtet habe, und vorzüglich sind die Schichten sub 2) und 3) auffällig. Niemand würde diese für so junge Kalksteine halten, wenn man sie nicht hier über dem Pisolithenkalkstein gelagert sähe. Die chloritischen Schichten gleichen denen im Grobkalk bei Paris.

4) Berge von Pinczów hinter dem Schlofs. *)

Mürber Pisolithenkalkstein,
sandiger Grobkalk mit vielen Conchylien,
fester Pisolithenkalkstein,
sandiger Grobkalk mit vielen zweischaligen Muscheln,
eine an 20 Fufs mächtige Schicht, die fast nur allein aus *Nummulites discorbiniformis* zusammengesetzt ist,
an 10 Lachter mächtiger dichter sandiger Grobkalk mit vielen Nummuliten,
sehr mürber sandiger Grobkalk mit zahllosen Dentaliten,
eine einige Zoll starke Lage von schwarzem zerreiblichem Manganoxyd,
grüner chloritischer Letten, der Walkererde ähnlich, 6 Zoll,
grüner chloritischer Sand, 2 Fufs,
sandiger Grobkalk,
Kreidenmergel.

In diesem Profil ist die chloritische Sandschicht ganz der bei Staszow gleich, aber schwefelsauern Strontian fand ich hier nicht. Merkwürdig ist die Schicht von Manganoxyd, von dessen Vorkommen mir anderwärts im Grobkalke noch nichts bekannt ist. Die Nummulitenschichten sind hier am mächtigsten, es sind dieselben wie bei Szydlów.

---

*) Man vergl. Taf. VI. Fig. 6.

5) Plateau von Stobnica am Abhange gegen die Niederung der Nida.

Pisolithen-Conglomerat von Bronina bis Smogorszow,
fester Pisolithenkalkstein, besonders bei Stobnica,
kreidenartiger Pisolithenkalkstein bei Piercice,
sandiger kreidenartiger Grobkalk von Kikow und Piercice,
plastischer Thon mit kleinen Meermuscheln schon in der Niederung, darunter
13—15 Lachter Gyps, und dann
Kreidenmergel.

6) Die steilen Gehänge des Lada-Thals zwischen Goray und Frampol im Lubliner Departement.

Grobe Muschel- und Pisolithen-Conglomerate auf den Höhen der Berge,
fester Pisolithenkalkstein,
30 Fufs mächtige dunkelberggrüne erdige Schicht aus viel Chlorit und fein zertheiltem Schwefelkies, wenig Sand und Thon gemengt,
fester Pisolithenkalkstein,
sandiger, mürber, etwas glimmeriger Grobkalk mit Conchylien.

Hier ist die Chloritmasse am allermächtigsten, und nirgends wie hier hat sie sich mit Schwefelkies gemengt gezeigt. Die Masse ist so schön grün, dafs sie im geschlemmten Zustande so gut wie Veroneser Erde als Malerfarbe dienen könnte.

7) Der Sandberg bei Lemberg. *)

Dammerde,
kalkige Sandbreccie,
weifser Rollsand,
quarziger Sandstein mit Muscheln,
sandiger Grobkalk, mit Mergelschichten wechselnd,
blauer Braunkohlensandstein mit Bernstein und Seemuscheln,
Kreidenmergel (*Opoka*).

*) Man vergl. Profil Taf. VI, Fig. 9,

Die eingeklammerten Schichten scheinen hier nicht mehr zur Formation des Grobkalks, sondern zu dem jüngern Muschelsandsteine zu gehören; doch ist dieſs nicht ganz gewiſs, weil die folgenden Profile auch Sand und Sandstein unterhalb eigentlichem Grobkalk nachweisen.

8) Die städtischen Steinbrüche nordwestlich von Lemberg. *)

Alluvium { Lehm mit Lymnaeen und Heliciten,
eisenschüssiger Sand und Sandsteinwacken mit Stücken von Raseneisenstein,
Mergel und poröser löcheriger Kalkstein } Rollsand und quarziger Sandstein,
quarziger Sandstein mit Venericardien,
Rollsand,
sandiger Grobkalk mit Pectiniten,
kalkiger, bläulicher Braunkohlensandstein mit Pectiniten.

9) Slowita bei Lemberg. **)

Rollsand,
Muschelsandstein,
Grobkalk mit Korallen,
Rollsand mit einigen Mergel- und Lettenlagen,
sandiger Grobkalk mit vielen Conchylien,
Braunkohlensandstein,
Kreidenmergel.

10) Profil bei Tarnopol. ***)

Dammerde und Lehm 6 Fuſs,
mergeligsandiger Grobkalk 6 Fuſs,
dichter Grobkalk mit Conchylien 6 Zoll,
kalkiges Trümmergestein mit einzelnen Lagen von dichtem Kalkstein 3—5 Fuſs,
quarziger Sandstein und Rollsand 6 Fuſs,
sandiger Grobkalk mit Versteinerungen.

---

*) Siehe Profil Taf. VI. Fig. 10.
**) Siehe Profil Taf. VI. Fig. 11.
***) Siehe Taf. VI. Fig. 12.

**11) Podhorezer Schlucht südlich von Brody. *)**

**Dammerde und Lehm,**
**quarziger Grobkalk,**
**Rollsand und Muschelsandstein,**
**quarziger Grobkalk,**
**Sand- und Muschelsandstein,**
**Braunkohlensandstein mit 2 Braunkohlenlagen,**
**schreibende Kreide.**

**12) Postolówka am Podhorec-Flufs. **)**

**Lehm,**
**sandiger Grobkalk,**
**kreidenartiger Grobkalk mit sauerm Geschmacke,**
**oolithischer Grobkalk,**
**blaue und grüne Thonschichten,**
**blauer Orthoceratiten-Kalkstein.**

**13) Czortkow am podolischen Sereth. ***)**

**Dichter Kalkstein,**
**mergeligsandiger Grobkalk,**
**Braunkohlensandstein,**
**Orthoceratitenkalkstein.**

**14) Babin am Dniester. †)**

**Lehm,**
**sandiger Grobkalk,**
**Gyps mit gediegenem Schwefel, welcher der Kreide angehört,**
**rother Sandstein (*old red Sandstone*).**

**15) Zalesczyki am Dniester. ††)**

**Gyps,**
**kugelig abgesonderter Grobkalk,**
**sandiger Grobkalk,**
**plastischer Thon,**
**rother Sandstein,**
**Orthoceratitenkalkstein.**

---

***) Siehe Taf. VI. Fig. 13.**
****) Siehe Taf. VI. Fig. 17.**
*****) Siehe Taf. VI. Fig. 18.**
**†) Siehe Taf. VI. Fig. 15.**
**††) Siehe Taf. VI. Fig. 16.**

Dieses Profil bietet allein einen Gyps über Grobkalk dar, und dieser allein dürfte dem Pariser Gyps parallel seyn.

In Ostgallizien finden sich aufserdem noch einige besondere Abänderungen des Grobkalks. Dahin gehört 1) ein brauner ziemlich dichter Kalkstein mit Ampullaceen unweit Brody; 2) selten sind solche Abänderungen, worin neben Venericardien, Modiolen und Cerithien auch Süfswasserschnecken, nämlich Lymnaeen, vorkommen. Diefs ist der Fall bei Bialy, Kamien, Tarnopol und unweit davon bei Zablotówka. 3) In der Gegend ¼ Stunde östlich von Janow findet sich ein Kalkstein von sehr veränderlichem Charakter, theils bläulich, theils gelblich, so dicht wie Jurakalkstein, mitunter mergelig und gebändert, auch zerfressen und porös. Diese Varietäten wechsellagern unter sich und mit quarzigem Sandstein. Dieser letztere ist mit Chloritkörnern gemengt, geht einerseits in reinen festen Quarz, andererseits in losen Sand über, führt etwas kohlige Substanz, aber keine Muscheln.

## §. 208.

### *Petrographischer Charakter der tertiären Gebilde im östlichen Polen, d. h. in Volhynien, Podolien und am schwarzen Meer in Südrufsland.*

Mannichfaltiger als im westlichen Polen sind die Schichten, welche in Wechsellagerung mit einander die Tertiärgebilde in Volhynien, Podolien und am schwarzen Meere zusammensetzen. Nur einige der untern Glieder entsprechen den Arten des Grobkalks, welche ich vorher schilderte, aber auch diese haben sich in Osten mit vielem Thon und Braunkohlen verbunden, die im westlichen Polen fast ganz fehlen. Die obern Glieder hingegen sind weit mehr sandig und entsprechen durch ihre Petrefacten mehr den subapenninischen Gebilden, als dem eigentlichen Grobkalke. Ich hatte keine Gelegenheit, jene Gegenden selbst zu bereisen, nur Suiten der dortigen Gesteine und Petrefacten standen mir zu Gebote. Wir besitzen aber jetzt von Hrn. Eichwald eine Schilderung der dortigen Verhältnisse.*) Verbinde ich diese

---

*) Eichwald, geognostische Bemerkungen während einer Reise

Nachrichten mit denen, die ich Hrn. Prof. Jarocki und Hrn. Andrzeiowski von Krzeminiec verdanke, und mit einigen ältern von Razumówski, so ergibt sich daraus folgendes Bild:

Plastische Thone mit Braunkohlen,
eigentlicher Grobkalk,
Muschelsand,
oolithischer Tertiärkalk,
mergelige und kieselige Süfswassergesteine

sind die Hauptglieder, die mit einander im Innern des Lande wechseln. Daran aber schliefst sich noch

eine tuffartige jüngere Kalkbildung

am Ufer des schwarzen Meeres an.

Die zuerst genannten Gebirgsglieder scheinen alle von ziemlich gleichzeitiger Bildung zu seyn. Ein Oscilliren von Meer-, Süfswasser- und Landgebilden spricht sich in ihnen wie in vielen andern jüngern Tertiärgebilden aus.

Der plastische Thon mit Braunkohlen liegt in Volhynien theils unmittelbar über der Kreide, theils auch über dem Grobkalk. Dieser Umstand macht es eben wahrscheinlich, dafs, wie schon oben angedeutet wurde, dieser Thon und die ihm verwandten grünlichgrauen, kalkigen Sandsteine mit Meeresmuscheln und Braunkohlen — nicht der bisher angenommenen eigenen Formation des plastischen Thons mit Braunkohlen angehören, sondern dafs sie, wie viele Braunkohlenlagen im Pariser Bassin, dem Grobkalk untergeordnet seyn mögen. Seltener liegen diese Thone unmittelbar auf Granit, wie bei Międziborz.

Eichwald gibt in der Kluft Zabiac bei Zalisce in Volhynien folgende Lagerung von Tage nieder an:

obere sehr mächtige Lehmlager mit mannichfaltigen Meerconchylien,
mehrere Lachter mächtiger gemeiner Thon, wechselnd mit dünnen Sandschichten oder Braunkohlenlagern,
mehrere Fufs bläulichgrauer plastischer Thon,
Kreide.

---

durch Litthauen, Volhynien und Podolien im Jahr 1829 in Karsten's Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde II. p. 113 sq.

Die mehrere Fufs mächtigen Braunkohlen sind sehr bröcklich, zeigen Holz von Dikotyledonen-Structur, wechseln mit Thonlagen und führen zuweilen Cerithien.

Der Grobkalk bildet Bänke, welche mannichfach abwechseln mit Sand- und Thonlagen, welches im westlichen Polen fast nie stattfindet. Das Gestein ist theils kreidenartig, mild, theils sehr fest und geht in kalkigen Sandstein über; noch häufiger von pisolithenartiger Beschaffenheit, wie ich schon im vorigen §. angedeutet habe. Diefs ist das Gestein, das Hr. Eichwald von Stary Poczaiow in Volhynien, von Bialozurka, Nowy Konstantynow, Tessow, Grigoriopol und Raszkow in Podolien unter dem Namen körniger Seemuschelkalk aufführt. An dasselbe schliefst sich ein völlig oolithischer Tertiärkalk an, wie ich ihn in Westpolen nirgends sah. Im Thale von Krzeminiec soll er über weifsem Muschelsand liegen, und Hr. v. Buch sagt, dafs diese Tertiär-Roogensteine völlig den Filtrirsteinen glichen, welche in Gran Canaria und bei Messina sich noch täglich in heifsen Wassern bilden. Ich besitze andere Probestücke davon, die Hr. Prof. Jarocki von Balta an der Gränze des Gouvernements Cherson und von Górniki bei Dubno mitbrachte. Das ganze Gestein besteht aus kugelrunden, locker verbundenen, senfkorngrofsen Körnern von gelblicher und bräunlicher Farbe, gleicht auffallend manchen französischen Miliolithenkalken. Sandkörner sind nur wenig eingemengt, die meisten Kügelchen schliefsen im Innern Splitter von Conchylien ein, und der gröfste Theil sind selbst nur incrustirte Conchylien. Hr. Jarocki hatte einige gröfsere Körner mitgebracht, deren äufsere dünne Schale glücklich sich abgelöst hatte, und wir erkannten beide gemeinschaftlich die innere Structur, und überzeugten uns, dafs alle diese Körner zur Species: *Melonia sphaerica* de Blainville (*Genus Alveolina* d'Orbigny) gehören.

Der Muschelsand und die damit verbundenen tertiären Sandsteine spielen in Volhynien und Podolien eine grofse Rolle. Der lockere Sand, die reichste Fundgrube der vortrefflich erhaltenen mannichfaltigen Conchylien, welche an Eleganz zum Theil noch die aus den subapenninischen Hügeln übertreffen, ist zum Theil mächtig, zum Theil

wechselt er mit lehmigen Schichten, festen Grobkalk- und Sandsteinschichten. Die reichsten Fundpunkte der schönen Conchylien in diesem Sande sind Krzeminiec, Zukowce, Zalisce, Stary Konstantynów in Volhynien, Worowce, Krzemienna, Kupin, Zaiączki, Kamienice, Kitaygrod, Kamionka, Saraceja und Jaorlik in Podolien. Es sind diefs ähnliche Sandschichten wie die in der Gegend zwischen Opatów und Sandomirz, von denen ich im nächsten Capitel spreche. Der Sand mengt sich entweder mit kalkiger Bindemasse und stellt dann verschiedene Varietäten kalkiger Sandsteine dar, oder er fliefst selbst zu einem festen quarzigen Sandsteine zusammen, der wenigstens nach Hrn. Andrzeiowski's brieflicher Mittheilung in Volhynien keine Spur von Conchylien enthalten soll. Einen der interessantesten Durchschnitte gewährt das Gehänge des Ikwa-Thals bei Krzeminiec, verbunden mit einem aus der Thalsohle abgeteuften Brunnen. Die Hügel erheben sich über das Thal 396 Fufs, und bestehen von oben nieder 20 Fufs mächtig, aus einem durch wenig Kalk locker verbundenen Sand, mit vielen kleinen Muscheln und Madreporen (der *Madrep. crevicornis* ähnlich). Ich fand dieses Gestein dem von Trzęsziny bei Frampol in Polen entsprechend. Unter diesem liegen 40 Fufs mächtige kalkige Sandsteine von ziemlicher Consistenz mit vielen Muscheln (*Arca*, *Venericardia* und *Cardium*), sehr ähnlich dem Gesteine von Gnoyno zwischen Szydlów und Chmielnik. Dann folgt tiefer 60 Fufs mächtiger, fester, mitunter quarziger, poröser Sandstein, dessen Poren und Höhlungen mit lockerm Sand ausgefüllt sind, und der viel Venericardien einschliefst. Niederwärts wird das Gestein wieder mehr kalkig, und so trifft man 80 F. tiefer auf einen mergeligen Kalkstein mit viel gestreiften Modiolen, Pectiniten und andern Muscheln. Endlich 60 Fufs unter der Thalsohle findet sich wieder ein weifser, quarziger, wenig kalkiger Sandstein mit zahlreichen Venericardien, Trochus-Arten, Phasianellen oder Paludinen, und in diesem Gesteine ward nach Hrn. Prof. Jarocki's authentischer Angabe beim Absinken eines Brunnens im Monat Junius 1829 mitten im Gestein ein Kopf, ein Stofszahn und ein Backenzahn des fossilen Elephanten ausgegraben, welche sich jetzt auf dem

Museum des kaiserl. Lyceums zu Krzeminiec befinden. Noch mehrere Knochen, welche zu tief und fest in den Seitenwänden des Brunnens eingewachsen waren, mufsten aus Mangel an Fonds unausgegraben zurückgelassen werden. Wir haben also hier einen fossilen Elephanten mitten in einem mit Meeres-Conchylien angefüllten Gesteine, tief unter der Oberfläche der Erde, in einem Gesteine, welches nach dem äufsern Ansehen und den Petrefacten dem tertiären Sandstein (*grès marin supérieure*) bei Szydlów und Chmielnik in Polen oder im Bassin von Paris entspricht. Ein Fingerzeig, dafs der *Elephas primigenius* nicht allein den diluvischen Schichten (Lehm und Sand) angehört, wie Cuvier lehrte, sondern schon früher in der jüngern Tertiär-Zeit lebte.

Süfswasserbildungen der Tertiär-Zeit, die diesseits des Bug in Polen nicht bekannt sind, hat Hr. Eichwald in Litthauen, Volhynien und Podolien gleichfalls nachgewiesen. Eine mergelige in den obern Lehmschichten des plastischen Thons bei Lutzk am Styr mit Cycladen und Planorben, eine andere, aus schwärzlichem Thonmergel bestehend, über dem Sand, der die Kreide bedeckt, und wieder von weichem, blendend weifsem leichtem Mergel bedeckt, angefüllt mit Lymnaeen, Paludinen, Planorben und Bulimen, weist Hr. Eichwald am Niemen bei Grodno nach, analog denen von Marly und über dem Gyps bei Paris. Häufiger sind nach ihm kieselige Süfswasserkalke in Conglomeratform:

1) bei Wiszniewiec im Lehmlager über der Kreide. Theils enthalten die Kieselknollen nur Lymnaeen und Planorben, theils auch See-Conchylien; zugleich finden sich Hornsteinknollen mit Gyrogoniten;

2) bei Zalisce und Brykow in Volhynien unter ähnlichen Verhältnissen mit grofsen Lymnaeen und Planorben;

3) bei Kuncza, 4 Werste von Theophipol als Conglomerat in schwarzer Dammerde und etwas höher über einem Lager von körnigem Seemuschelkalk ein kieselkalkiges Conglomerat, das Süfswasser- und Meer-Conchylien zugleich einschliefst;

4) bei Międziborz liegt über dem Granit Kupferthon und

über diesem ein kieseliger Süfswasserkalk, der aber zugleich auch Meer-Conchylien einschliefst.

Die Bildung, welche an dem Ufer des schwarzen Meeres unter dem Namen Tuffkalk bekannt ist, scheint noch weit jüngerer Entstehung zu seyn, und Hr. Eichwald will sie mit dem *Calcaire moëllon* im südlichen Frankreich vergleichen. Diese Felsart ruht überall auf einem blauen Mergel und wird von lehmigem Seesand bedeckt. Sie bildet vom Dniesterausflusse bis zum Bug ein hohes Seeufer, wie bei Odessa, besteht eigentlich nur aus an einander geklebten Bruchstücken von Cardien und Mytuliten und wird gesägt als Baustein benutzt. Zwischen Nicolajew und Cherson geht dieser Tuff in einen festern Süfswasserkalk über, der aber ebenfalls die dort lebenden Süfswasser- und Meer-Conchylien zugleich einschliefst. Ganz gewifs ist sie wie die ähnliche Bildung am caspischen Meere das jüngste Erzeugnifs des schwarzen Meeres und der sich in dasselbe ergiefsenden Flüsse.

## §. 209.

### *Schichtuug und Zerspaltung.*

Der Grobkalk ist stets sehr ausgezeichnet geschichtet, vorzüglich der sandige, weniger deutlich der pisolithenartige. Die Mächtigkeit der Schichten ist sehr verschieden. Der kreidenartige und pisolithenartige Grobkalk bilden die mächtigsten Schichten; so z. B. der erstere in den Steinbrüchen von Kikow und Sulkowice 3—4 Fufs mächtige Bänke, welches seine Verarbeitung zu Hausteinen sehr befördert; der letztere z. B. bei Staszow 2—3 Fufs starke Schichten. Auch der sandige Grobkalk bei Pinczow, Szaniec, Korytnice bildet noch zuweilen Schichten bis zu 2 Fufs Mächtigkeit, ja die nummulitenführenden Bänke sind noch viel mächtiger; dahingegen sind doch in der Regel die meisten Schichten dieses sandigen Grobkalks meistens weniger als 1 Fufs stark, mitunter nur wenige Zolle; schieferige Textur zeigt er aber nirgends. Alle Schichten liegen in der Regel horizontal, und die schwachen Neigungen, die sich hier und da zeigen, sind an sich unbeträchtlich, und wie es scheint, nicht auf grofse

Distanzen ausdauernd. Ebenso wenig habe ich wellenförmige, sattel- und muldenförmige Biegungen bemerkt.

Die mächtigen Schichten sind hier und da quaderförmig zerspalten, und diese senkrechten Spalten sind nicht selten 2—3 Zoll weit und ihre Wände mit Bergmilch bekleidet. Unregelmäfsige Zerklüftung nach andern Richtungen habe ich bei diesen jugendlichen Gesteinen viel seltener als bei ältern Flötzkalksteinen gesehen.

Der von mir befolgten Regel nach sollte nun die Aufzählung der Versteinerungen folgen, welche dieser Formation angehören; da ich aber schon vorläufig bemerkt habe, dafs in Volhynien und Podolien die Trennung des eigentlichen Grobkalks von den jüngern tertiären Formationen noch nicht scharf möglich ist, so will ich, um Verwechselungen und unnöthige Wiederholungen zu vermeiden, die Aufzählung der zahlreichen Petrefacten aller polnischen tertiären Schichten bis ins künftige Capitel verschieben, welches die jüngern Tertiärschichten von Westpolen schildert.

## §. 210.

## *Lagerung.*

Es ist schon oben bei der Verbreitung der Formation erwähnt worden, dafs dieselbe in mehreren abgebrochenen Partien gelagert ist, theils Bassins ausfüllend, theils etwas erhobene Plateau's bedeckend. Hier haben wir nur noch zu erwähnen, auf welchen Formationen der Grobkalk aufliegt, und welche ihn auf der andern Seite wieder bedecken.

Das älteste Gebilde, welches er überlagert, ist der Granit in Podolien. Die Punkte, wo diese Ueberlagerung am deutlichsten zu sehen ist, finden sich am obern Bog bei Holoskowa und Snitówka, oberhalb Latyczew, an dem Dniester bei Ustrzyska, bei Jampól und am untern Bog oberhalb Alexandrowski. Es ist wahrscheinlich, dafs in der ganzen kalkigen Steppe am Dniester und Bog und an den Ufern des Asowschen Meeres der Grobkalk überall eigentlich den tiefer liegenden Granit bedeckt.

Ein zweites der ältern Gebilde, welches der Grobkalk hier und da unmittelbar bedeckt, ist die Grauwacke, der

Uebergangsquarzfels und der Uebergangskalkstein. Dieſs können wir am besten in Ossówka bei Szydlów, bei Korytnica und Kotuszow oberhalb Kurozwęki sehen. Dasselbe Verhältniſs muſs auch statt finden nördlich von Raków und Mendrów, nur daſs hier Sandbedeckungen es unmöglich machen, die unmittelbare Berührungsfläche zu sehen.

Unter den jüngern Flötzformationen bilden bei Korytnice unweit Sobkow der Muschelkalk und der oolithische Jurakalk die unmittelbare Unterlage des Grobkalks; auf allen übrigen Punkten, wo die Flötzreihe vollständig entwickelt ist, liegt er immer auf der Kreide oder auf Braunkohlensandstein und plastischem Thon auf. An den Bergen von Pinczów, südöstlich von Stobnica, bei Janików, im Bassin von Zamość und Lemberg ist oft die Gränze zwischen Kreidenmergel und sandigem Grobkalk schwer zu bestimmen, wenn nicht die verschiedenen Petrefacten diese Unterscheidung erleichterten. Die jüngste Formation, worauf der Grobkalk liegt, ist der plastische Thon, wie in der Gegend an der Nida, oder der plastische Thon und der Braunkohlensandstein in Ostgallizien und im obern Theile von Podolien. Dieſs bestimmt eigentlich seine geognostische Stelle, denn bedeckt sehen wir ihn stets nur von Alluvionen oder dem tertiären Sand und Muschelsandstein, der gewissermaſsen als seine oberste Bildung zu betrachten ist, wie z. B. auf dem Plateau von Stobnica, bei Szydlów und im südwestlichen Theile der Lubliner Woiwodschaft, und noch mehr in Volhynien und Podolien.

## §. 211.

### *Verwitterung und Einfluſs auf den Boden.*

Der pisolithenartige Grobkalk ist ein festes, der Verwitterung sehr widerstehendes Gestein, das nur durch Zerklüftung in eckige Stücke zerfällt, und daher, wenn er nur mit einer schwachen Dammerdenschicht bedeckt ist, einen steinigen Ackergrund gibt, der meistens ziemlich fruchtbar erscheint, wie z. B. bei Stobnica.

Der sandige Grobkalk hingegen verwittert an der Luft viel leichter, und seine sehr sandreichen Schichten zerfallen sehr leicht zu wirklichem, etwas kalkigem Sand. In den Ge-

genden, wo Kreidenmergel und sandiger Grobkalk zusammengränzen, gibt der darauf liegende Ackerboden ihre Gränze bald zu erkennen; denn jener bildet einen schweren schwarzen und fruchtbaren, dieser einen sehr lockern, sandigen und sterilen Fruchtboden. Dieses Verhältnifs ist in den Gegenden zwischen Pinczów, Busko und Chmielnik oder jenseits der Weichsel zwischen Zamość und Josefow und um Lemberg leicht zu erkennen. Ich bin der Meinung, dafs ein Theil der Sandflächen, welche wir z. B. um Raków, an und auf den Bergen zwischen Pinczów und Busko oder um Zwierzyniec und Lipowiec zwischen Josefow und Frampol antreffen, wirklich nur das Product zersetzter sandreicher Schichten sind, welche dem Grobkalk angehören, und zum Theil selbst ursprünglich als lose Sandschichten gebildet sind, wie wir sie hier und da zwischen festen Grobkalkschichten noch eingelagert sehen. Fast die ganze Fläche, welche der Grobkalk einnimmt, ist waldlos; allein diefs liegt wohl nicht in der Natur des Bodens, denn in dem südwestlichen Theile der Woiwodschaft Lublin trägt der sandige Grobkalkboden sehr gut bestandene Wälder.

## §. 212.

### *Benutzung.*

Der feste pisolithenartige Grobkalk wird als dauerhafter gemeiner Baustein und auch zum Kalkbrennen benutzt. Der kreidenartige und sandige Grobkalk liefert auf mehreren Punkten ganz vorzügliche Hausteine. Er hat die Eigenthümlichkeit im feuchten, frisch von der Lagerstätte entnommenen Zustande so weich zu seyn, dafs er sich mit stumpfen Aexten und Sägen sehr leicht behauen und schneiden läfst; nach einiger Zeit aber an der freien Luft beim Austrocknen eine hinlängliche Härte erlangt, wenn er gleich durch Verwitterung eine etwas rauhe Oberfläche bekommt. Man hat daher in diesem Gestein bei Pinczów, Skotniki male, Sulkowice und Kików grofse und mitunter gut betriebene Steinbrüche angelegt, worin Werkstücke, Viehtröge, Leichensteine, vorzüglich für die Juden, Postamente, selbst Statuen der Heiligen und Bausteine in Ziegelform gehauen werden. Für jene Gegenden an der Nida und tiefer ins Krakauische hinein sind diese

Steine wichtig, weil daselbst gar kein Sandstein existirt, und der dort verbreitete Kreidenmergel nur einen äufserst schlechten Baustein abgibt. Die Nähe der Weichsel würde auch erlauben, diese Hausteine in andere Gegenden des Landes zu verführen, und defshalb verdienen wohl diese Steinbrüche in Zukunft noch mehrere Aufmerksamkeit. Nächst den Sandsteinen von Kunow, Cminsko und Przedborz sind gewifs diese aus Grobkalk gewonnenen Hausteine die besten im Lande.

---

## *XIV. Capitel.*

## Die Formation des tertiären Muschelsandsteins und seiner Nebenglieder im westlichen Polen (*Grès marin supérieure*).

### §. 213.

### *Verbreitung der Formation.*

Diejenigen Felsarten, welche jünger als der eigentliche Grobkalk von mir in der oben genannten Formation zusammen begriffen werden, bilden ebenso, wie jene, mehrere vereinzelte Ablagerungen oder Partien, welche nicht in unmittelbarem Zusammenhange stehen. Ich zähle sie daher ebenso auf, wie sie die Natur darbietet, und wie sie auf meinen Karten verzeichnet sind:

1) Die Partie von Chmielnik und Szydlow verbreitet sich von Chmielnik gegen Osten zu beiden Seiten der Strafse nach Szydlow nordwärts bis zu den Sandflächen um Drugnia und bis über Brzeziny und Ossowka hinaus, gegen Süden bis Mliny und am Skodnia-Bach herab bis gegen Tuczępi, und endigt am pisolithenartigen Grobkalk von Ponik und Kurozwęki. Sie beträgt ungefähr 4¼ Quadratmeilen.

2) Die Partie zwischen Busko und Stobnica auf dem dortigen Grobkalk aufliegend, nimmt die Gegend der Dörfer Bronina, Zernyki, Czscaworis, Konary, Smogorzow, Widuchowa und Strzalkow ein, und bedeckt circa 1 Quadratmeile.

3) Die Partie zwishen Staszow und Klimontów wird nördlich durch den Grauwackenschiefer begränzt, der von Bogoryia nach Klimontów und von da am Wrona-Bache herab bis bei Koprzywnica an der Weichsel reicht; östlich begränzt sie das hohe Lehmgehänge der Weichselniederung von Koprzywnica über Loniow und Osiek bis gegen Polaniec. Von da läuft die südwestliche Gränze am Grobkalk herauf, der im Staszower Thal entblöfst ist, bis oberhalb Kurozwęki, und vereinigt sich hier mit der nördlichen Gränze gegen Bogoryia hin. Es sind also besonders die Wälder von Klimontów, Ritwiani, Staszów und Bogoryia, worin sich die Formation findet, und sie bedeckt hier einen Flächenraum von 7 Quadratmeilen.

4) Die Sandomirer Partie hat ihre gröfste Verbreitung im Opatówka-Thale von Malice und Międzigor unterhalb Opatów an bis fast zur Weichsel. Zu beiden Seiten dieses Thals ist das Gebirge mit hohem Lehm bedeckt, daher kommen nur hier und da noch einige kleinere Punkte unserer Formation zum Vorschein, wie z. B. bei Garbow, an den Pfefferbergen bei Sandomirz, bei Dembiany und Naslawice. Es ist aber gewifs, dafs in dieser ganzen Gegend überall da Grundgebirge (der Quarzfels und Grauwackenschiefer) mit einer dünnen Schicht von Muschelsandstein überlagert ist, welche aber gröfstentheils von Lehm bedeckt wird. Denkt man sich diese Lehmdecke weg, so würde hier die Verbreitung unserer Formation ungefähr 5 Quadratmeilen betragen.

5) Die Partie im Lublinischen zwischen Janow und Josefow. Die grofse sandige, mit Kieferwald bedeckte Niederung an der Nordseite des Tanew wird nördlich durch eine Bergkette begränzt, welche von Janow über Frampol und Czarnystok bis nach Josefow in der Ordination von Zamość reicht. Der obere Theil dieser Bergkette wird von der Formation gebildet, von welcher hier die Rede ist. Zwischen Janow und Frampól ist sie oft mit diluvischem Lehm bedeckt, aber selbst jenseits des Lada-Thals zwischen Goray und Turobin zeigen sich noch Spuren davon, während in den Thälern der Grobkalk als Grundgebirge unserer Formation entblöfst ist. Zwischen Frampól und Josefow bilden Muschel-

sandstein und Muschelconglomerat ziemlich hohe und steile Berge um Katywyzne, Czarnystok, Trzęsziny und Smorin. Von den Grobkalkhügeln um Lipowiec gegen Süden breitet sich wieder sandige Ebene aus, aber die Muschelconglomeratberge ragen hier und da daraus hervor von Kajetanowka an über Terespol gegen Südost, und sind wieder erhabener bei Tarnawola und Josefow selbst, wo sie sich endigen. Vereinzelte Muschelsandsteinbänke kommen selbst noch in den Hügeln zwischen Zamość und Krasnobrod zum Vorschein. Wegen der Unterbrechung durch Sandflächen ist es schwer, die ganze Verbreitung genau zu bestimmen, doch kann sie wohl ungefähr zu 6 — 7 Quadratmeilen geschätzt werden.

6) Die Partie um Chelm. Ueber der Kreide von Chelm im Lublinischen finden sich vereinzelte kleine Partien von Muschelsandstein abgelagert bei Krasni nordwestlich von Raiowec, bei Serebrysce, Horodyszcze und Nowoszolek. Dahin gehört endlich auch die weit davon entfernte ganz isolirte Partie bei Chmielow südlich von Lublin.

Ferner gehören hierher:

7) die kleine Sandsteinpartie am rechten Ufer der Weichsel bei Wroclawek und

8) der merkwürdige Muschelsandstein von Rząka bei Wieliczka. In Gallizien, Podolien und der Bukowina kommt ferner die Formation bestimmt vor

9) im Bassin von Lemberg bei Lemberg selbst, bei Slowita, Kamionka, ferner in der Podhorcer Schlucht unweit Brody und auch in der Gegend von Tarnopol,

10) am Fufse der Karpathen bei der Saline Kossow über Salzthon und Karpathensandstein,

11) in der Bukowina bei Sereth, Waslotz, Portestye und zwischen Baluszan und Ilatny.

12) Auf dem Plateau von Podolien ist es, wie schon angeführt, schwer, nach den bisherigen Beobachtungen schon genau bestimmen zu wollen, welche sandige Schichten vom Grobkalk zu trennen und mit dieser Formation zu vereinigen wären. Ja, es ist gewifs, dafs am obern Bog und im südlichen Volhynien die Formation eine ziemlich ansehnliche Verbreitung hat; weil ich aber die Gränze gegen den

eigentlichen Grobkalk nicht genau kenne, so habe ich auf meiner Karte auch diese Gesteine noch mit der Farbe des Grobkalks angelegt.

Die ganze Verbreitung der Formation in Polen und Gallizien, so weit sie bis jetzt genau bekannt ist, kann zu ungefähr 22 bis 25 geographischen Quadratmeilen geschätzt werden. In Podolien und Volhynien ist sie gewifs noch gröfser, allein es fehlt mir eine bestimmte Messung ihrer Ausdehnung daselbst.

13) Endlich gehören hierher auch die festen quarzigen Sandsteine und die tertiären Conglomerate, welche den polnischen von Mliny, Chmielnik, Garbów und Wroclawek sehr ähnlich in mehreren Gegenden von Litthauen angetroffen werden. Sie sind dort bekannt bei Poniemum 4 Werst oberhalb Grodno, zwischen den Städtchen Prenu und Balwierzyski am Niemen auf 2 Meilen Länge, bei Rhodeus Poniusz an der Musza, bei Taluny an der Lawenna, unweit Poswol, am Niemen bei Wielkie 4 Meilen von Kowno gegen Westen und bei Szawiszki unweit Wilkomirz an der Wilia.

## §. 214.

### *Zusammensetzung der Formation.*

Ueberall, wo unsere Formation auftritt, zeichnet sie sich dadurch aus, dafs sie aus sehr verschiedenen Gesteinen zusammengesetzt ist, welche oft nicht die mindeste Aehnlichkeit mit einander haben. Zum Charakter gehört es ferner, dafs kalkige und quarzige Bildungen mit einander oscilliren, dafs oft lose reine Sandschichten zwischen festen Kalkbänken gelagert sind, dafs die Kieselsubstanz als chemisch ausgebildeter fester Quarz auftritt, und dafs im Vergleich gegen den Grobkalk nicht allein die sandigen Bildungen vorwalten, sondern zugleich Conglomerate erscheinen, die durch die darin eingeschlossenen zerbrochenen Muschelschalen eine sehr stürmische Ablagerung verrathen. Bei einer solchen Beschaffenheit ist es allerdings schwierig, eine bestimmte Schichtenfolge aufzustellen, und ebenso schwer gewisse Gruppen der verschiedenen Felsarten zu fixiren;

dennoch habe ich bei der Vergleichung vieler Punkte geglaubt, drei Gruppen in der Formation unterscheiden zu können:

1) In der Regel die untere Gruppe wird gebildet von losen, theils ganz reinen, theils mit vielen calcinirten Conchylien gemengten Sandschichten, kalkigem Muschelsandstein und grobkörnigem, sehr porösem mit Muscheln gemengtem, festem Quarzsandstein (Mühlstein). Zu oberst bilden sich hier und da dichte, muschelige, klingende Felsquarze aus.

2) Eine zweite, meist die obere Gruppe, bilden grobe und feste kalkige Conglomerate mit einzelnen fremdartigen Geschieben. Es sind theils pisolithenartige Conglomerate, theils Muschelconglomerate und völlig reine feste Austern- und andere Muschelbänke.

3) Als jüngste völlig isolirte Bildungen gehört endlich hierher noch eine Gruppe von grobem Quarzsandstein mit und ohne Meeresmuscheln, aber schon mit Urfelsgeschieben und selbst mit Elephantenzähnen gemengt.

Es liegt mir zunächst ob, die verschiedenen Felsarten dieser drei Gruppen genauer zu schildern.

## §. 215.

### *Petrographische Schilderung der Formationsglieder.*

1) Loser Sand und seine Nebenglieder. In den Gegenden zwischen Opatow und Sandomirz bedeckt das Grauwacken- und Uebergangsquarzgebirge oft unmittelbar eine mehr und minder mächtige Schicht von ganz reinem, weifsem, feinem Quarzsand, so dafs er unmittelbar ohne Schlämmung als Streusand und zur Glasfabrication benutzt werden könnte. Wenn man ihn an grofsen Entblöfsungsflächen im feuchten Zustand unter der Lupe betrachtet, so zeigen sich darin nur einzelne, etwas glänzende chloritgrüne Pünktchen, welche wohl offenbar ein sogenannter Chlorit (Eisenoxydulsilicat) seyn mögen, der beim Austrocknen sich etwas dunkler färbt, und dann schwerer zu erkennen ist. Wir finden diesen Sand überall in den Thalsohlen entblöfst von Slaboszowice unterhalb Opatow an abwärts bei Międzigór, Pilarzów, Dobroszice, Pęczyny etc. Hier ist er stets frei von allen Con-

chylien, was allerdings sehr auffällt, da unmittelbar darüber festere Sandstein- und Kalkbänke liegen, die voller Muscheln und Schnecken sind. Mit dem Sande stehen eigenthümliche schieferige Lettenschichten in Verbindung. Ich fand sie zuerst im Dorfe Malice unterhalb Opatow am Ufer des Baches. Hier geht eine 10—12 Zoll starke braune Lettenschicht zu Tage, gemengt mit erdiger Braunkohle und kleinen Stückchen von bituminösem Holz, welche auf einem sehr mürben, ockergelben Sandstein aufruht. Derselbe gelbe und braune, von Eisenoxydhydrat gefärbte Sandstein, mit kleinen Bruchstücken von Grauwackenschiefer gemengt, aber etwas fester als in Malice, bildet einen ansehnlichen Hügel zwischen Malice und Slaboszowice. Es ist hier nicht auszumachen, ob dieser Sandstein tertiär ist, oder ob er vielleicht gar zum rothen Sandstein gehört, der in jene interessante, aber verwickelte Gegend von Opatów her noch seine östlichsten Ausläufer aussendet. Weiter herab im Opatówka-Thal am nördlichen Gehänge bei Międzigór liegt aber auf dem losen, reinen tertiären Quarzsand mit grünen Punkten ein gelber, schieferiger Letten, auf diesem eine 6—8 Zoll starke castanienbraune Schicht von anderem schieferigem Thon, der mitunter Aehnlichkeit mit Klebschiefer hat, und worin plattgedrückte sphäroidische Nieren von zartschieferigem, isabellgelbem Mergel und zuweilen Knollen liegen, die dem Menilith täuschend ähnlich sehen. Im obern Theile der Międzigórer Schlucht wird diese braune Lettenschicht mächtiger, sandiger, enthält eine Lage erdige Braunkohle, und in dieser kleine Knollen von blätterigem Gyps. Ueber ihr folgt dann eine 20 Zoll starke Schicht von gelbem, blätterigem, sandigem, etwas festerem Schiefer, und auf diesem unmittelbar festes, grobes, kalkiges Muschelconglomerat. Das Gehänge gibt folgendes Profil (alle Schichten liegen horizontal):

Diluviallehm,
Pisolithen-Conglomerat,
festes Muschelconglomerat,
20 Zoll blätteriger, sandiger Schiefer,
braune, schieferige Lettenlage, mit Braunkohle und Gypsknollen,

gelber feinschieferiger, stark an der Zunge hängender Letten,

weifser quarziger Rollsand in der Thalsohle.

Zwischen Międzigór und Pęczyny findet sich über dem Rollsand die braune braunkohlenführende Lettenschicht auf mehreren Punkten, und da die gelbe klebschieferähnliche Schicht mit Mergelknollen an den Pfefferbergen bei Sandomirz über Muschelsand sich ebenfalls zeigt, so beweist diefs, dafs diese Lettenbildung eine in jenen Gegenden allgemein und weit verbreitete Schicht unserer Formation ist.

Noch interessanter ist die tiefe Schlucht, die von Zagrody im Opatówka-Thal über Komorna nach Klęczanow an der Hauptstrafse von Sandomirz nach Opatów heraufführt. Hier liegt über weifsem Rollsand und braunkohlenführendem Letten ein von Chlorit lichtgrün gefärbter, etwas kalkiger loser Sand ohne Muscheln, in welchem sehr interessante grofse und kleine feste Concretionen eines graulichgrünen, sehr kalkigen Sandsteins inneliegen, der beim Auflösen in Säuren vielen sehr zarten Quarzsand zurückläfst, und aufser zahlreichen kleinen nicht bestimmbaren Muschelchen schöne Venericardien enthält. Die Concretionen sind theils grofse vollkommene Kugeln, theils Verbindungen mehrerer Kugelsegmente, welche in der engen Schlucht zuweilen natürliche Brücken bilden, wenn der lose Sand darunter vom Wasser weggewaschen wird. Ueber dieser grünlichen Schicht liegen hier und da mächtigere Bänke eines weifsen und gelben, immer etwas kalkigen Sandsteins, der manchem feinkörnigen Quadersandstein ähnlich ist, worin zahlreiche Bruchstücke von Zoophyten und Austern und gut erhaltene Venericardien, Pectiniten und Pectunculi eingeschlossen sind. Darüber folgt ein sehr festes Muschelconglomerat. Es sind Venericardien, Austern, Pectinites, Pectunculi, Dentaliten, Trochi und Cerithium Lima, durch grauen Kalkstein so fest verbunden, dafs es selten gelingt, die Versteinerungen unversehrt herauszuschlagen. Ueber dieser Schicht liegt ein *stratum* von dünnem, kreidenartigem, weifsem Kalk, abwechselnd mit gelbem und grauem kalkigem, mitunter fast plastischem Thon, darauf eine mächtige interessante Austernbank, alle Austern zerbrochen, durch wenig Ce-

ment verbunden und das Ganze oft so porös wie Kalktuff; endlich zu oberst das gewöhnliche später zu beschreibende Pisolithenconglomerat mit viel *Trochus sulcatus* und *turgidulus*.

Das ideale Profil dieser Schlucht ist mithin nachstehendes:

Diluviallehm,
Pisolithenconglomerat,
Austernbank,
kreidenartiger Kalk mit fast plastischem Thon,
festes Muschelconglomerat,
gelber uud weifser Sandstein mit vielen Versteinerungen,
grüner loser Sand ohne Muscheln, mit grofsen, kugeligen, grünlichen Concretionen von kalkigem Sandstein mit Venericardien,
gelbe und braune Thonschicht mit etwas Braunkohlen,
weifser Rollsand im tiefsten Punkte der Schlucht.

In Podolien und Volhynien sind, wie schon erwähnt, die losen tertiären Sandschichten weiter als im eigentlichen Polen verbreitet. Sie sind dort sehr reich an calcinirten Conchylien, die aber zum Theil denselben *Species* angehören, die sich in Polen im sandigen Grobkalk finden. Auch dort sind sie zwischen Kalkschichten eingeschlossen. Hr. Andrzeiowski gibt zwischen Czarny, Ostrów und Holosków am obern Bog die Schichtenfolge von Tage nieder an:

fette schwarze Dammerde,
¼ — ½ Fufs Grufs aus Geschieben von Feuerstein, Hornstein, Jaspis, Chalcedon,
3 — 10 Fufs mächtiger, sehr fester muschelreicher Kalkstein,
1 — 4 Fufs mächtiger weifser Sand, voll von calcinirten Conchylien,
Kalkstein mit wenigen Muscheln, von unbekannter Mächtigkeit.

2) Poröse quarzige Muschelsandsteine (die *meulières poreuses* der Franzosen) finden wir vorzüglich in der Gegend von Lublin und Chelm. Dort kommt er besonders in isolirten zerstreuten losen Blöcken vor, welche über der Kreide liegen, als z. B. in Chmielow bei Lublin, auf dem

Berge von Serebrysce und bei Nowaszolek unweit Chelm. Mehr im Zusammenhange gelagert ist er in Hügeln beim Dorfe Maydan górne bei Tomaszów an der gallizischen Gränze, wo er so häufig ist, dafs ein Theil der Strafse von Zamość nach Tomaszów davon gebaut werden soll. Dieser Sandstein ist in der Regel aus grauen und weifsen wasserhellen Quarzkörnern von der Gröfse der Senfkörner zusammengesetzt, welche durch quarziges Cement sehr fest conglutinirt sind, gerade so wie der quarzige Braunkohlensandstein in der Nähe von Basaltbergen, den man sonst Trappsandstein nannte. Kalkgehalt ist ihm ganz fremd, aufser wenn einige Muschelschalen erhalten sind. Seltener geht er einerseits in reinen Quarz, andererseits in einem lockerkörnigen Sandstein über. Zum Theil enthält er gar keine Petrefacten, wie der von Maydan górne; auf andern Punkten, z. B. bei Chelm, stecken sehr viele Muscheln, namentlich Venericardien, Cardien, und, wie es scheint, einige Lucinen überall in der Masse, aber die kalkigen Schalen sind gänzlich verschwunden. Schon dieser Umstand macht das Ganze porös, allein die meisten Blöcke enthalten aufserdem noch viele Höhlungen und runde cylindrische Löcher; ich fand dergleichen so grofs, dafs man einen ganzen Arm hineinstecken konnte, und ich glaube, dafs auch sie einen organischen Ursprung haben. Da diese festen porösen Blöcke in Ermangelung eines besseren Materials zu Mühlsteinen verarbeitet werden, und oft unter Dammerde verborgen liegen, so sah ich im Dorfe Horodyscze bei Chelm eine eigenthümliche Art ihrer Aufsuchung, indem die Bauern mit langen eisernen Spiefsen so lange in dem Boden herumstechen, bis sie einen solchen Block treffen, und ihn sodann ausgraben.

Gewissermafsen gehören in diese Kategorie auch lockere, poröse, kalkige Sandsteine mit grofsen Muschelbruchstücken, die untergeordnete Schichten in dem Pisolithenconglomerat zwischen Josefow und Frampol bilden. Diese Sandsteine sind aus senf- und hirsegrofsen weifsen Sandkörnern durch kalkiges Cement locker verbunden, voller unregelmäfsiger Löcher, in welchen das Kalkcement ver-

wittert und ausgewaschen ist, so dafs sie ganz mit lockerm Sand angefüllt sind, der beim Zerschlagen herausrollt. Auffallend sind diese Sandsteine denen von Fontainebleau bei Paris ähnlich.

3) Kalkiger Muschelsandstein, den man nach seinem ausgezeichnetsten Vorkommen bei Szydlów und den vielen für ihn charakteristischen Cerithien noch bestimmter Szydlówer kalkigen Cerithiensandstein nennen könnte, ist eines der am weitesten verbreiteten Formationsglieder. Es ist dieser ein sehr eigenthümliches Gestein. Seiner Hauptmasse nach ist es gelblichgrau, meist so mürbe, dafs man es zwischen den Fingern zerreiben kann, und hat ein ganz sandsteinartiges Ansehen. Bei genauerer Untersuchung besteht es aus lauter hirse- und senfkorngrofsen rundlichen Kalkkörnern, denen im Pisolithenkalkstein correspondirend, gemengt mit einigen Procenten feinem Quarzsand und einer unzählbaren Menge weifser calcinirter Muschelbrut, die sehr leicht zerbrechlich ist, und unter der sich nur selten eine grofse ausgewachsene Conchylie findet. Vorherrschend sind Cerithien, Cardien, Venericardien, kleine Erycinen, Tellinen und eine Menge fast mikroskopischer gewundener Univalven. Zuweilen mehr Conchylien als Kalk- und Sandkörner. Das Gestein ist in dünne, horizontale Bänke getheilt, und wechselt z. B. bei Szydlow mit ganz dünnen Schichten eines sehr mürben, kalkigen Sandschiefers, in welchem man beim Auflösen in Säuren eine gröfsere Menge Quarzsand findet, und keine Conchylien. Sehr häufig verliert das Gestein allen Zusammenhang, und erscheint dann als loser, muschelreicher Kalksand. So treffen wir ihn besonders bei Sandomirz und in dessen Umgegend bei Dembiany, Naslawice etc., wo die vorherrschenden Cerithien immer leicht die Verwandtschaft mit dem Szydlower Gestein erkennen lassen. Manche Schichten werden von einem kieseligen Cement durchdrungen, dann sehr fest, wie z. B. bei Ponik und Oględów zwischen Szydlów und Staszów. Auf der andern Seite mengen sich in dieses Gestein gröfsere feste pisolithenförmige Kalkknollen ein, denen im Pisolithenkalk völlig gleich; zugleich fliefsen die kleinen

kalkigen Körner dicht in einander; das lockere sandstein-artige Ansehen verschwindet, und es entsteht ein festerer, grauer Kalkstein mit denselben zahllosen Cerithien und kleinen Muscheln, so z. B. bei Gnoyno zwischen Chmielnik und Szydlów, oder östlich von diesem Städtchen gegen Kurozwęki hin. Eine regelmäfsige Abwechselung dieser festeren mit jenen lockeren Schichten habe ich nicht beobachten können, vielmehr trifft man die ganz lockeren und losen Schichten bald unter, bald über den festeren Kalkbänken. Die zahllose und ausgewachsene Muschelbrut in dieser sandigen Bildung, während in den benachbarten Gebirgsgliedern meist ausgewachsene Conchylien eingeschlossen sind, läfst mich vermuthen, dafs sie eine Uferbildung des alten Meeres ist, welches im Frühjahre die zahlreiche leicht bewegliche Conchylienbrut durch Fluthwellen aufs flache Gestade warf, von wo sie nicht zurückkehren konnte, und mit dem kalkigen Ufersand bald conglutinirend dieses eigenthümliche Gestein hervorbrachte. In der Gegend um Chmielnik, Szydlów, Sandomirz ist diefs Gestein am weitesten verbreitet und am ausgezeichnetsten; es findet sich aber auch wieder bei der Saline Kossow in Pokutien, in der Bukowina auf den oben genannten Punkten und ebenso auch in Volhynien und Podolien, verbunden mit den lockern Rollsandschichten.

4) Auf eine sehr interessante Art verbinden sich mit diesem Cerithiensandstein einige andere davon sehr abweichende Gesteine. Der interessanteste Punkt ist beim Dorfe Garbów unweit Zawichost im Kreise Sandomirz. Das hohe Lehmplateau ist hier von sehr tiefen Schluchten durchschnitten. In einer derselben, 1000 Schritte vom Edelhof gegen Nordwest entfernt, ist in der Sohle ein grauer, ganz dichter, sehr schwer zersprengbarer Kalkstein entblöfst, der sogar Knollen von Feuerstein einschliefst. Man glaubt Jurakalk oder harte Kreide zu sehen, allein bald wird man gewahr, dafs andere Partien desselben Kalksteins völlig tuffartig sich ausbilden, noch andere ein höchst sonderbares Ansehen erhalten, indem aus der festen Kalkmasse ei- und faustgrofse, nierförmig und traubig gestaltete cellulose Knollen

hervorragen, welche durch ihr spongiöses Ansehen und die Structur im Innern ihren organischen (zoophytischen) Ursprung sicher verrathen. Einzelne zerbrochene Madreporen, Fungiten, Pectiniten und Fistulanen werden darin zugleich sichtbar, und man überzeugt sich nun, dafs dieser Kalkstein einen jüngern Ursprung haben müsse. Geht man einige hundert Schritte die tiefe Schlucht weiter hinauf, so wird das Räthsel gelöst. Man sieht den Kalkstein fortsetzen bis zu lockern weifsen Rollsandschichten, in denen er noch in Blöcken inneliegt, und wo die aus dem Sande herausfallenden Cerithien und kleinen calcinirten Muscheln sogleich die Sandomir-Szydlówer Gesteine erkennen lassen. Ueber diesem Muschelsand sieht man zu noch gröfserer Verwunderung kleine Felsen einer ganz andern Felsart anstehen, und diese ist ein ganz muschelfreier, sehr fester weifser und grauer splitteriger Quarz, wie man ihn nur als Lager im alten Schiefergebirge finden könnte. Dieser Quarz liegt in dünnen horizontalen Schichten oder Platten, welche beim Anschlagen stark klingen, macht Uebergänge in Hornstein, springt dann sehr grofs- und flachmuschelig, mit starkem Fettglanz und zeigt selbst Annäherung an Feuerstein. Auf den Ablosungsklüften finden sich dünne Lagen von lockerm Sandstein. Solche reine Quarzfelsen unmittelbar über lockerm Muschelsand können wohl im jüngsten tertiären Gebirge überraschen, und beweisen recht augenfällig, wie auch in dieser Periode der Erdbildung chemische Action mit mechanischer gleichen Schritt hielt. Solche tertiäre Quarze und feste splitterige Quarzsandsteine finden sich wieder in Kurland bei Bauske 5 Meilen von Riga südlich am Flusse Musza, bei Talluny zwischen Poswole und Poniewisz im Gouvernement Wilna, in der Gegend von Bierstany am Niemen; an diesen drei Punkten noch etwas kalkig; dahingegen vollkommen splitteriger Fettquarz, genau unserm von Garbów gleich, findet sich beim Dorfe Rukiele im Flufsbette des Niemen zwischen Kowno und Wilna. Bei Naslawice zwischen Sandomirz und Klimontow, wo auf dem Uebergangsquarzfels der lose wollige Cerithiensand ebenfalls abgelagert ist, verbindet sich damit auch ein eigenthümlicher sehr schwer zerspringbarer, gelblicher, tuffartiger Kalkstein,

dessen Höhlungen alle mit einem honiggelben faserigen Mineral ausgekleidet sind, das doch wohl nichts Anderes als Kalksinter seyn dürfte.

Ebenso muſs ich einiger abweichenden Gesteine bei Bogoryia zwischen Klimontow und Iwanisk erwähnen. Das Uebergangsquarzgebirge, welches dort das Grundgebirge ist, bildet bei jenem Städtchen einen kleinen Busen, der mit tertiären Gesteinen ausgefüllt ist. Die Steinbrüche zeigen zu unterst einen sehr feinkörnigen, etwas lockern Sandstein, meist gelblich, wenig kalkig und mit wenig Muscheln; auf ihm liegt aber eine sonst nicht von mir angetroffene Schicht eines grauen hornsteinartigen, sehr schwer zerspringbaren Kalksteins, der sehr zerfressen ist, viel *Cerithium Lima* und viele schwer zu bestimmende Muscheln und kleine gewundene Schnecken einschlieſst, die zu *Bulimus* oder *Paludina* zu gehören scheinen.

5) Die tertiären Conglomerate stellen sich in drei verschiedenen Formen dar:

a) als Pisolithen-Conglomerat,

b) als grobes Kiesel-Conglomerat mit kalkigem Cement, und

c) als Muschel-Conglomerat.

Ebenso wie der im vorigen Capitel geschilderte Pisolithen-Kalkstein ein den polnischen Grobkalk besonders bezeichnendes Glied war, ebenso ist das Pisolithen-Conglomerat ein Polen ganz eigenthümliches Gestein in dieser jüngern Formation.

Wenn in dem Szydlower kalkigen Cerithien-Sandstein die ihn constituirenden kleinen sphäroidisch-abgeplatteten Kalkkörner gröſser werden, ohne sichtbares Bindemittel dennoch fest sich vereinigen, Sand und Conchylien ganz aus dem Gemenge verschwinden; so sehen wir ein feinkörniges, ich möchte sagen oolithisches Conglomerat vor uns, das durch mancherlei Nüancen sich einerseits in das Szydlower Gestein verläuft, wie z. B. in den Wäldern von Klimontow bei Nowadzice oder in den Steinbrüchen von Josefow in der Ordination von Zamość. Andererseits werden die oolithischen Körner erbsen- und nuſsgroſs, erhalten eine knollige, nier-

förmige und zackige äufsere Gestalt, sind im Innern zellig oder concentrisch-schalig abgesondert, und dann ganz gleich den Pisolithenkörnern im Pisolithenkalk. Indem sie nun in gemengter Gröfse ohne sichtbares Cement an einander hängen, erhält das Gestein völlig das Ansehen eines Conglomerats, und in diesem normalen Zustande nenne ich es Pisolithen-Conglomerat, obgleich ich wohl zugestehe, dafs seine Bildung von der Bildung wahrer Conglomerate abweicht, indem diese Pisolithen nicht gerollte Bruchstücke anderer Felsmassen, sondern ursprüngliche Gebilde sind. In diesem Zustande findet es sich, in horizontalen starken und festen Bänken abgetheilt, sehr ausgezeichnet bei Chmielnik, nördlich von Szydlow bei Ossówka, bei Bronina, Zernyki, Czscaworis und Smogorzow zwischen Busko und Stobnica, auf mehreren Punkten zwischen Staszow und Klimontow und in den Bergen bei Trzęsziny, Czarnystok und Tarnawola zwischen Frampol und Josefów. Wenn die Pisolithenkörner in einanderfliefsen, werden sie in dichte, gleichförmige Kalkmasse eingeschlossen; dann geht das Gestein in pisolithenartigen Grobkalk über, wie z. B. zwischen Szydlow, Kurozwęki und Staszow, oder zwischen Smogorzów und Sulkowice bei Stobnica.

Auf andern Punkten sind in das eigentliche Pisolithen-Conglomerat wahrhafte gerollte und eckige Geschiebe fremdartiger Felsarten und dickschalige abgeriebene und zerbrochene Muschelschalen, einzelne Cerithien und schöne kleine Trochi eingeschlossen.

Einer der interessantesten Punkte, wo sich dieses Verhältnifs zeigt, ist das Dorf Mliny zwischen Chmielnik und Busko. Die fremdartigen Geschiebe sind schwarze lydische Steine, graue Uebergangskalksteine, Bruchstücke von gelbem dichtem und mergeligem Jurakalk, Feuerstein mit Kreidenrinde, gemeine gerollte Quarzkiesel, und grofse häufige Geschiebe von dem gemeinen polnischen Uebergangs-Quarzfels, mithin ausgezeichnet alle aus den benachbarten ältern Formationen abstammend. Die Muschelschalen, die eingewachsen sind, sind Bruchstücke von *Isocardia cor* (ganz besonders bezeichnend), sehr viele abgeriebene und zerbrochene Austerschalen, seltener Venericardien, einzelne Exem-

plare von *Cerithium pictum* und *C. Lima*, *Trochus turgidulus* und *sulcatus*. Nächst Mliny findet sich dieses Gestein bei Chmielnik, in dem grofsen Klimontower Walde, längs dem Opatówka-Thal, und wieder zwischen Frampol und Trzęsziny. Diese Gesteine, offenbar sehr jugendlichen Alters, entsprechen in ihrem Ansehen und durch die eingeschlossenen Petrefacten ganz bestimmt manchen englischen Crag-Arten. Allmählich vermindert sich darin die Menge der Pisolithenkörner in gleichem Verhältnifs, als die Menge der fremdartigen Geschiebe und der Muscheln zunimmt; dann entstehen sehr grobkörnige wahre Kiesel-Conglomerate, durch feinkörnigen Kalkstein conglutinirt, wie z. B. bei Miedzigór bei Opatow oder bei Nowadzice unweit Klimontow; oder es entstehen blofse Muschel-Conglomerate und reine Austernbänke, wie z. B. bei der Stadt Chmielnik selbst, oder bei Zagrody und Komorna im Opatowka-Thale, oder in der Schlucht von Grabki bei Szydlow. In diesen Gesteinen ist die mechanische Bildungsweise ausgezeichnet. Endlich schliefsen sich daran die jüngsten tertiären Sandsteine an, welche ich oben als die dritte Gruppe derselben bezeichnete, und die sich nur auf sehr isolirten Punkten finden. Dahin gehört zuerst ein Sandstein bei Talluny zwischen Birsze und Poniewisz in Litthauen. Weil dort ältere anstehende Felsarten sehr entfernt sind, so bestehen die conglutinirten sehr abgerollten Geschiebe zum grofsen Theil aus wahrhaftem finnländischem rothem Granit, welcher das ganze nördliche Litthauen in Blöcken und Gerölle bedeckt, und wodurch erwiesen ist, dafs diese tertiäre Bildung unmittelbar an die Diluvial-Bildungen angränzt.

Ein ähnlicher, mehr lockerer, feinkörniger Sandstein kommt am rechten Weichselufer bei Wroclawek vor, der ebenfalls gröfsere und kleinere Granitgeschiebe und andere Rollkiesel einschliefst. Am merkwürdigsten ist aber ein hierher gehöriger Sandstein bei Rząka ganz nahe an Wieliczka. Er besteht aus groben Quarzkörnern, vermengt mit wenigen gröfsern Rollkieseln und kleinen Körnern von Eisenoxydhydrat, theils durch quarziges, theils durch kalkiges Cement conglutinirt. Darin sind schöne Pectiniten, Voluten und

andere Meeres-Conchylien eingeschlossen, die schon seit alter Zeit bekannt und zum Theil schon in dem grofsen Petrefacten-Werke von Knorr abgebildet sind. Viel merkwürdiger ist aber das Gestein dadurch, dafs man darin sowohl Backzähne als einen grofsen sehr wohlerhaltenen Stofszahn eines urweltlichen Elephanten eingeschlossen gefunden, welche jetzt in der Markscheiderei zu Wieliczka aufbewahrt werden. — Daher schreibt sich der in manchen Schriften aufgenommene Irrthum, als seyen diese Elephantenzähne in den Wieliczkaer Salzgruben im Salzthon gefunden worden. Denkwürdig ist aber dieser Fund defshalb, weil er gegen die allgemein verbreitete und von Cuvier wieder bestätigte Ansicht, dafs Ueberreste von Elephanten nur erst im sogenannten Diluvium gefunden würden, beweist, dafs dergleichen doch schon wirklich in Gesteinen vorkommen, die älter als der darauf liegende Diluvial-Lehm sind, was besonders die damit zugleich vorkommenden Meer-Conchylien beweisen, welche den Arten gleich sind, die wir so häufig in Polen und im übrigen Europa in den jüngsten tertiären Meeresgebilden antreffen.

## §. 216.

### *Schichtung.*

Alle die mannichfaltigen Gesteine dieser Formation zeigen deutliche Schichtung. Im Allgemeinen liegen die Schichten horizontal, und alle Abweichungen davon scheinen mehr von ganz localen Verhältnissen, als von einer allgemeinen Regel abzuhängen. Die kalkigen Cerithien-Sandsteine bilden meist dünne Schichten von kaum 1 Zoll bis zu 1 Fufs Stärke; dahingegen bildet das Pisolithen-Conglomerat und die groben muschelführenden Conglomerate 3 — 6 Fufs mächtige feste Bänke.

Zum Beweise folgen einige specielle Beobachtungen:

Kalkiger Cerithien-Sandstein unmittelbar bei Szydlow. Schichten ¼ Zoll bis 10 und 12 Zoll stark fallen 15 — 20° gegen Süden. Hinter der Stadt 8 — 10° gegen Südwesten. — In Gnoyno zwischen Szydlow und Chmielnik liegen die 10 — 16 Zoll starken Schichten theils horizontal,

theils fallen sie 15° nach Süden. Bei Chmielnik gegen Suchawola hin fallen sie flach nach Süden, unterhalb der Stadt sind sie horizontal. Das Pisolithen-Conglomerat mit Rollkieseln bei Mliny bildet 3 Fuſs mächtige Bänke, die horizontal liegen, bei Chmielnik nach Süden geneigt sind. In Wolica bei Szydlow bildet es horizontale 8—10 Zoll starke Schichten. Hinter Ossówka bei Szydlów sind seine Bänke 2—3 Fuſs mächtig, und neigen sich unter 5° gegen Westen. In den Steinbrüchen von Josefów sind dieselben 4—5 Fuſs stark, fallen 5—8° nach Südwest. In den Steinbrüchen von Trzęsziny sind sie 4 bis selbst 6 Fuſs mächtig und fallen sehr flach nach Westen.

Diese mächtigen Bänke sind wieder durch senkrechte Klüfte zerspalten, und darnach theilen sie sich leicht in quaderförmige Blöcke. Zwischen den starken Bänken liegen auch oft minder mächtige, besonders wenn Sandsteine mit dem Pisolithen-Conglomerat wechseln.

## §. 217.

## *Lagerung.*

Wo die Formation ihrem natürlichen relativen Altersverhältnifs entsprechend auf dem Grobkalk aufruht, als zwischen Busko und Stobnica, bei Staszow, bei Lipowiec zwischen Frampol und Josefow und in Podolien, da ist unmittelbarer Uebergang vorhanden, und mithin gleichförmige Auflagerung. Sobald sie aber ältere Formationen bedeckt, so liegt sie darauf überall mit ausgezeichnet abweichender und übergreifender Lagerung. Diefs findet in folgenden Punkten statt:

1) Auf Uebergangskalkstein liegt sandiges und grobkörniges Pisolithen-Conglomerat abweichend auf im Klimontower Walde, nicht weit östlich von der Straſse, die von Klimontow nach Staszow führt.

2) Auf Grauwackenschiefer und Uebergangsquarzfels, deren Schichten fast senkrecht stehen, liegen dünne horizontale Schichten von Muschelsand und Cerithien-Sandstein, höchst ausgezeichnet abweichend an den Pfefferbergen bei Sando-

mirz, bei Dembiany, Naslawice und an mehr Punkten um Sandomirz. Ebenso liegen die horizontalen Bänke von Pisolithen-Conglomerat und dem Szydlower Kalksandstein abweichend auf den sehr verworrenen und gestürzten Schichten der grünsteinartigen Grauwacke bei Kotuszow unweit Korozwęki, und derselbe Fall findet eigentlich, wenn gleich nicht so deutlich, längs dem untern Opatówka-Thale statt.

3) Auf dem Muschelkalk liegt beim Kalkofen von Szczeczno unweit Pierzchnica eine kleine Kuppe von Pisolithen-Conglomerat. Ebenso bedeckt dieses übergreifend den Muschelkalkstein von Kie gegen Nordosten beim Vorwerke Marinka, bei Samastrzalów und in Suchawola bei Chmielnik.

4) Auf dem zur Kreidenformation gehörigen Gyps liegt Pisolithen-Conglomerat auf zwischen Bronina und Owczary bei Busko und bei Borkow, Sędzieowice und Gortatowice zwischen Pinczów und Busko.

5) Endlich tritt in Podolien der Fall ein, dafs Schichten dieser Formation ebenso wie die des Grobkalks den Granit unmittelbar bedecken. Bedeckt wird die Formation, wo diefs wirklich der Fall ist, nur von diluvischem Lehm, Sand und Gerölle, oder von noch jüngern Alluvionen; über ihr jugendliches Alter bleibt also auch von dieser Seite kein Zweifel übrig.

## §. 218.

### *Quellenführung.*

Die reinsandigen Schichten sind in der Regel ganz trocken, dagegen bietet der kalkige Cerithien-Sandstein allein das auf vielen Punkten zu beobachtende Phänomen dar, dafs aus ihm sehr wasserreiche und reine Quellen auf Punkten hervorbrechen, wo man es gerade nicht vermuthen sollte. Auffallend ist, dafs diese so rein von Kalk sind, da sie doch auf kalkreichen Gesteinen fliefsen. Zur Decke dient den Quellen meist ein fester mehr kieseliger Sandstein, und die weiten Klüfte, aus denen sie zu Tage treten, lassen kleine Höhlenräume im Innern vermuthen. Diese Quellen sind in der Regel kälter, als die tiefern benachbarten Brunnenwasser.

Bei Chmielnik und um Szydlow habe ich sie häufig angetroffen.

## §. 219.

### *Aeufseres Oberflächen-Ansehen und Verwitterung.*

Im Ganzen bilden die Gegenden, welche die in Rede stehende Formation einnimmt, ganz gleiche oder flachhügelige Ebenen ohne ausgezeichneten Charakter. Nur das feste Pisolithen-Conglomerat macht hiervon eine Ausnahme. Es formirt kleine freistehende Felsen, besonders bei Sędzieowice unweit Pinczow, bei Ossowka unweit Szydlow und am Berge pod Walem im Klimontower Walde, ½ Meile vom Dörfchen Rybnica in Süden. Noch mehr erhebt es sich zu ansehnlichen und wirklich ziemlich steilen Bergen im Lublinischen Departement von Josefow gegen Westen, besonders bei den Dörfern Trzęsziny, Czarnystok und längs dem tiefen Lada-Thal ober- und unterhalb Goray. So steile Thalabhänge als hier, die man z. B. von Frampol herab nach Goray bei feuchtem Wetter nicht ohne Gefahr befahren kann, sollte man im tertiären Terrain nicht erwarten. Die Pisolithen- und Muschel-Conglomerate widerstehen der Verwitterung sehr stark, bilden einen steinigen, dennoch fruchtbaren Fruchtboden, und weil sie in grofsen Quadern brechen, die sich dennoch leicht bearbeiten lassen, so werden sie in der oben genannten Gegend des Lublinischen sehr stark zu Werkstücken, Trögen, Leichensteinen etc. verarbeitet. Die schönen neuen Festungswerke von Zamość sind aus lauter solchen Werkstücken aus den Steinbrüchen bei Josefów und Trzęsziny erbaut, und die Abgänge werden zu Kalk gebrannt, der aber allerdings mitunter etwas sandig ist. Dahingegen verwittert der Cerithien-Sandstein sehr leicht und zerfällt zu einem kalkigen Sand. Offenbar stammt auch ein Theil des losen Quarzsandes, welcher die Gegenden bedeckt oder umgibt, wo diese Formation herrscht, aus zersetzten Sandsteinschichten derselben her. Der Fruchtboden ist, wo dieser Sand sich nicht zu Flugsand angehäuft hat, sehr fruchtbar.

## Von den Petrefacten in den polnischen Tertiär-Gebilden

### §. 220.

### *Allgemeine Bemerkungen über dieselben und über ihre Vertheilung.*

Der Reichthum der tertiären Formationen an Petrefacten ist allgemein bekannt in West- und Süd-Europa; in Ost-Europa hat man ihn bis jetzt noch wenig und nur im Allgemeinen gekannt. Ungarn ist sehr reich daran, aber bisher in dieser Hinsicht noch sehr unvollkommen erforscht. Von Polen, Volhynien und Podolien hat man bis vor wenigen Jahren kaum die Existenz ihrer weitverbreiteten Tertiär-Gebilde im übrigen Europa gekannt, geschweige denn eine genaue Kenntnifs der darin zahlreich eingeschlossenen Petrefacten besessen. Ich bin der Erste gewesen, der sie im westlichen Polen mit einiger Vollständigkeit gesammelt und bestimmt hat. Meine Privatsammlung davon ist bis jetzt noch die ansehnlichste, denn weder die Universität Warschau noch Krakau haben etwas davon aufzuweisen, und was sich davon in der Sammlung der Gesellschaft der Freunde der Wissenschaften zu Warschau befindet, ist vermengt mit italienischen und französischen Tertiärfossilien, hat noch keine genaue und wissenschaftliche Determination erhalten, und die Fundorte sind gar nicht angegeben. Die Tertiärfossilien des östlichen Polens, aus Volhynien und Podolien, sind im Museum des kaiserl. russ. Lyceums zu Krzeminiec in Volhynien vorzüglich durch Hrn. Prof. Andrzeiowski ziemlich vollständig aufgestellt. Neuerlich haben Hr. Prof. Eichwald von Wilna und Hr. Dubois deren Kenntnifs noch vermehrt und etwas davon nach Berlin gesendet. Der Letztere hat in seiner zu Berlin 1831 erschienenen *Conchiologie fossile et aperçu géognostique des formations du plateau Wolhyni-Podolien* viele der dort vorkommenden Arten beschrieben und abgebildet, allein bei weitem nicht alle, die schon dort aufgefunden sind, wie aus dem Verfolge meiner Arbeit hervorgehen wird. Ich halte es defshalb für nothwendig und verdienstlich, wenn ich hier zum

erstenmal eine möglichst vollständige Uebersicht davon gebe. Meine Sammlung würde dazu noch nicht hinreichen, aber ich bin von mehreren Seiten unterstützt worden. Hr. Andrzejowski hat mir die podolischen und volhynischen Tertiär-Petrefacten zur Ansicht, Vergleichung und Bestimmung mitgetheilt; manches Andere von dort habe ich durch Hrn. Prof. Jarocki erhalten; was Hr. Prof. Zeuschner zu Krakau bei Korytnice fand und mir noch nicht bekannt war, habe ich alles gleichfalls benutzen können, und aus Ostgallizien sah ich manche Petrefacten in der Sammlung des Hrn. v. Lill. Oeffentlich sage ich diesen Herren im Namen der Wissenschaft dafür Dank.

Der allgemeine Charakter dieser polnischen Fossilien ist derselbe, wie in West- und Süd-Europa. Die Littoralfossilien herrschen hier wie dort vor, dahingegen fehlen bis auf die Nummuliten und wenige andere Geschlechter fast alle pelagischen Geschöpfe aus der Classe der Cephalopoden. Ammoniten, Nautiliten, Belemniten, die in den vorhergehenden Formationen der Kreide und des Grünsands herrschen, habe ich in den polnischen tertiären Formationen gar nicht gesehen; nur wenige Spuren von Echinodermen und Brachyopoden zeigen sich noch. Korallinische Zoophyten sind häufig, aber meist schlecht erhalten und kaum zu bestimmen. Acephalen und Gasteropoden sind desto mannichfaltiger entwickelt. Reste von Wirbelthieren sind bis jetzt nur sparsam darin aufgefunden.

Die meisten der Fossilien gehören lebenden Geschlechtern, viele selbst noch lebenden Arten an. Mehr im östlichen als im westlichen Polen zeigt sich ein Vermengtseyn von Meer-, Süfswasser- und Landgeschöpfen. Im westlichen Polen ist der am tiefsten liegende sandige Grobkalk bei Korytnice unweit Sobków und bei Pinczów die an mannichfaltigen Arten reichste Fundstätte; fast alle Muschel- und Schneckenschalen darin sind von ausgewachsener Gröfse, mehr und minder calcinirt. Die obern Glieder, der kalkige Muschelsandstein, die Pisolithen- und Muschel-Conglomerate sind oft fast ganz aus Conchylien-Schalen zusammengesetzt; aber es ist fast stets nur unausgewachsene Muschel- und Schne-

ckenbrut, defswegen meiner Ansicht nach ein flaches Ufergebilde. In Podolien und Volhynien sind die Sandschichten die reichsten Lagerstätten der Conchylien, mit den feinsten Spitzen und Kanten zur Bewunderung gut erhalten, oft mit den natürlichen Farben und Perlmutterglanz. Ueberraschend ähnlich mit den Fossilien der Subapenninen-Hügel, übertreffen sie diese selbst noch an Schönheit und guter Erhaltung. — Die sorgfältige Vergleichung dieser polnischen Petrefacten mit den gleichzeitigen aus England, Deutschland, Frankreich und Italien hat mich belehrt, dafs manche, die auf den ersten Anblick mit Arten aus jenen Ländern vollkommen gleich zu seyn scheinen, doch kleine Abweichungen darbieten, die wenigstens berechtigen, sie davon als besondere Varietäten zu unterscheiden. Manche Arten finden sich auch hier, die in West-Europa fehlen, und als neu oder unbeschrieben zu betrachten sind. — Dennoch steht die denkwürdige Thatsache fest, dafs die Fossilien der polnischen Tertiär-Gebilde nur zum geringern Theile mit denen im Grobkalk von Paris und im London-Thon übereinstimmen, desto mehr aber mit denen in den Subapenninen-Hügeln, im Bassin von Wien, im Rheinbassin von Mainz und Frankfurt, in den Bassins von Süd- und West-Frankreich, selbst mit denen im englischen Crag. Die tertiären Gebilde Polens schliefsen sich daher mehr an die der Binnenmeere als an die des Oceans an. Sie sind abgelagert zu einer Zeit, als der Aralsee, das caspische und schwarze Meer noch ein zusammenhängendes Binnenmeer bildeten, zu der Zeit, als das schwarze Meer noch die gegen Nordwesten anstofsenden Steppenländer und die heutigen Sümpfe von Pinsk überfluthend, mit dem baltischen Meer in Verbindung stand, mithin vor dem Durchbruche des Hellesponts, der Meerenge von Gibraltar, des Sund und des Kattegat, durch welche die grofsen, damals höher stehenden Binnenmeere sich in den westlichen Ocean ergossen.

Das folgende Verzeichnifs wird uns in den Stand setzen, diese Ansicht zu rechtfertigen, und noch einige speciellere Folgerungen daraus ziehen zu können.

## §. 221.

## *Verzeichnifs der polnischen Tertiär-Petrefacten.*

### Pflanzen.

Bisher ist davon nur äufserst wenig bekannt. Walzenförmige Pflanzenstängel sah ich im sandigen Grobkalk bei Pinczow, einige Schilf- und Baumblätter im gleichen Gesteine bei Zwierzyniec und Lipowiec zwischen Frampol und Josefów in der Woiwodschaft Lublin und im Pisolithen-Conglomerat beim Vorwerke Borków zwischen Pinczów und Busko. Alle zur genauern Bestimmung nicht deutlich genug. Hr. Eichwald führt noch den Dädaleen ähnliche Pflanzen in den Sandschichten von Volhynien und Gyrogoniten (Samen der Chara-Arten) in dortigen Süfswasserkalken an.

### Thiere.

#### I. Classe der Zoophyten.

Manche Schichten des Grobkalks, des volhynischen und podolischen Seesands enthalten zahlreiche Reste von Korallen, meist aber so zertrümmert oder so sehr verwachsen, dafs ihre nähere Bestimmung nicht möglich ist.

Man erkennt Madreporen, Turbinolien, Spongien, Escharіten, Flustren, Milleporen, Celleporen, selbst Tubuliporen. Fleifsiges Sammeln wird erst in der Zukunft mehr Aufschlufs verschaffen, bis jetzt konnte ich nur folgende Arten bestimmen:

1) Turbinolia cuneata Goldfuss (*Petrefacta Mus. Bon.* T. XV. Fig. 9). Ich fand sie im Grobkalk von Korytnice und erhielt sie auch aus Volhynien.

2) Ceriopora gracilis Goldf. (*l. c.* T. X. F. 11), aus Sand von Krzeminiec.

3) Eschara sexangularis Goldf., und

4) Eschara cyclostoma Goldf. (*l. c.* Taf. VIII. Fig. 12 und 9). Beide im kreidenartigen Grobkalk von Kików und Sulkowice bei Stobnica, in den Nummulitenschichten bei Pinczów, in ähnlichen von Rozwadow und Mikolajew am Dniester.

Ferner habe ich schon oben meine Ansicht geäufsert, dafs den pisolithenartigen Körnern und Knollen im Grobkalk durchaus Nulliporen zum Grunde liegen mögen, von denen

5) Nullipora byssoides Lam. (Goldf. naturhistor. Atlas Taf. 120) und

6) Nullipora racemosa Goldf. (*Petrefacta Mus. Bon.* Taf. VIII. Fig. 2. a, b) genau zu bestimmen sind und sich sehr ausgezeichnet und häufig zu Raków und zwischen Ossowka und Szydlów finden.

Neuerlich habe ich noch kennen gelernt:

6[b]) Astrea geometrica Goldf. (*l. c.* Tab. XXII. Fig. 11) im Grobkalk von Korytnice.

II. Classe der *Radiaria* (Strahlthiere).

Davon kenne ich blofs:

7) einen Spatangus, nach Hrn. Andrzeiowski dem *Sp. cor anguinum* ähnlich. Zwischen Czarny Ostrów und Holoskow am Bog gefunden.

8) Ein Echinit, der am meisten mit Cassidulus testudinarius A. Brongn. (*Vicentin* pl. V. Fig. 15) *)

---

*) Zur Abkürzung der im Folgenden nöthigen und am häufigsten vorkommenden Citate werde ich nachstehende Abbreviaturen gebrauchen:

Al. Brongn., Vicent. für das *Mémoire sur le sédiment supérieure calcareo-trapéen dans le Vicentin par* Al. Brongniart.

Br. *C. S.* für *Conchiologia fossile subapennina di* G. Brocchi. *Tomo secundo.*

Ann. du Mus. für *Annales du Muséum d'histoire naturelle.*

Sow., *M. C.* für *Mineral Conchiology of Great Britain by* J. Sowerby.

Sow., Gen. für *the Genera of recent and fossil shells by* Sowerby.

Baster, wenn weiter nichts hinzugefügt ist, bedeutet die *Description géologique du Bassin tertiaire du Sud-Ouest de la France* in den *Mémoires de la Soc. d'hist. nat. de Paris.* Tom. II. p. 1 — 100.

du Bois bezeichnet die *Conchiologie fossile et aperçu géognostique des formations du plateau Wolhyni-Podolien par* Fr. du Bois de Montpéreux. Avec 8. pl. et une Carte. Berlin 1831. 4. chez S. Schropp et Comp.

übereinstimmt. Von Horostkow bei Huszatyn im pisolithenartigen Grobkalk.

9) Echinus miliaris kommt nach Andrzeiowski häufig in den locker zusammengebackenen Sandschichten bei Zukowce in Volhynien vor.

In Westpolen sah ich nirgends etwas von Echinodermen in dem Grobkalk und in den darüber liegenden Schichten.

## III. Classe. Anneliden.

### A) Serpulen.

10) Serpula glomerata L. (Sow., *Gen.* Nr. 22) und zwei andere Arten, die man mit S. arenaria und protensa L. für einerlei hält, aber noch etwas zweifelhaft sind, fand ich bei Korytnice im sandigen Grobkalk. — Sie sind alle drei aus Italien bekannt.

In Volhynien und Podolien sind nach Hrn. Eichwald Serpulen ohne nähere Bestimmung häufig in den plastischen Thonen, im Grobkalk und auch in den Süfswassergebilden. Bei Zukowce und Bilka führt er selbst einen besondern Serpulenkalk auf, der die dortigen an Conchylien reichen Sandschichten bedeckt.

B. Dentaliten *) gehören zu den sehr häufigen und charakteristischen Petrefacten in den polnischen wie in andern Tertiär-Gebilden.

11) Dentalium fossile L. (Desh., *l. c.* Taf. 17. Fig. 12), von Bialazurka in Volhynien.

12) Dentalium Entalis L. (Desh., Tab. 15, F. 7. Taf. 16. Fig. 2. Sow., *M. C.* Taf. 70. Fig. 3), von Korytnice ziemlich häufig, noch häufiger von Zukowce, Bryków und Krzeminiec in Volhynien, und von Kitaygrod in Podolien.

13) Dentalium eburneum L. (Desh., *l. c.* pl. 17.

---

*) Ich habe hier das *Genus Dentalium* noch bei den Anneliden aufgeführt, obgleich Deshaies in seinem *Mémoire sur l'Anatomie et Monographie du Genre Dentalis* in den *Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris.* Vol. II. p. 321 bewiesen hat, dafs es zu den Mollusken gehört, seine Stellung aber noch etwas unsicher ist.

Fig. 8, 9, 10, 11) = D. circinatum Sow. (*Gen.* Nr. 15. F. 5). Dafür halte ich nämlich die kleinen Dentalien, die bei Pinczow manche Schichten des Grobkalks ganz anfüllen.

14) Dentalium grande Desh. Taf. 17. Fig. 1, 2, 3. Bei Korytnice ziemlich häufig.

15) Dentalium coarctatum Lam. (Desh. T. 18. F. 18) = D. gadus Sow. Aus Volhynien.

Zu welcher Art die vielen Dentaliten im festen Pisolithenkalk von Stobnica, Staszów und Raków gehören, konnte ich aus Mangel freier Exemplare nicht bestimmen. Das *D. grande* ausgenommen, das bisher nur von Paris bekannt war, finden sich die obengenannten Arten ebensowohl im Pariser Bassin, als in Italien und im südlichen Frankreich.

## IV. Classe. *Brachyopoda* Lam.

Von dieser zahlreichen Classe ist

16) Terebratula vulgaris Schloth. die einzige Art, die ich mit Bestimmtheit, aber selten im Grobkalk von Pinczow sah. Hr. Eichwald erwähnt kleiner Terebrateln in den Tertiärschichten von Volhynien, die ich nicht kenne.

## V. Classe. *Acephala* Cuv.

### Aus der Familie der Ostraceen.

### Genus Ostrea Lam.

17) O. edulina Lam. (Sow., *M. C.* T. 388. F. 3, 4), der lebenden Art *O. edulis* sehr nahe verwandt. Häufig bei Zukowce (in Volhynien), Warowce und Krzemienna in Podolien.

18) O. dispar Desh. Ebenda.

10) O. diluviana Lam. Diese aufserdem nur in der Kreide bekannte Muschel führt Andrzeiowski von Warowce an. Vielleicht stammt sie aus der Kreide ab.

20) O. longirostris Lam. (*Ann. du Mus.* Tom. 14. pl. 21. Fig. 4). Diese riesenhafte und durch ihren langen Schnabel und langen tiefen Canal für das Ligament ausgezeichnete Auster, die vielleicht auch zu *Ostracites canalis* Schl. gehören könnte, findet sich nicht selten bei Koryt-

nice und auch zu Warowce in Podolien, meist zerbrochen und sehr dickschalig.

21) O. flabellula Lam. (Sow., *M. C.* Tab. 253). Im Grobkalk von Pinczów und Korytnice.

22) O. spathulata Lam. (*Ann. du Mus.* Tom. XIV. T. 22. F. 4). Von Trzęsziny bei Frampól im obern Pisolithen-Conglomerat.

23) O. crassissima Lam. (Chemnitz, *Conchyl.* T. 74. F. 678). Diese sehr grofse und dickschalige Auster kenne ich nur aus Grobkalk bei Korytnice, aufserdem in Italien.

24) Ostrea digitalina Eichw. (du Bois, pl. VIII. F. 13, 14). Sehr häufig in dem Muschelsand von Zukowce, Zalisce und Stary Poczaiow in Volhynien, bei Tarnaruda und Sawadynce in Podolien. Ebenso habe ich auch

24[b]) Ostrea latirostris du Bois pl. VIII. F. 15, 16, die er aus einer Sandschicht von Makow in Podolien angibt, welche der Kreide angehöre, im Grobkalk von Korytnice gefunden.

Es finden sich in den polnischen Tertiärschichten, besonders in den obern, aufserdem viele Austern, aber meist so zerbrochen und eingewachsen, dafs ihre Bestimmung unmöglich ist. Andrzeiowski gibt aus Volhynien zwei Arten an, welche den Zeichnungen in der *Encyclopédie franç.* T. 184. Fig. 10, 11 und T. 187. F. 3, 4, 5 am meisten gleichen.

Genus Placuna.

Es finden sich Spuren dieses Geschlechts ähnlich der Figur in der *Encycl. fr.* T. 173. F. 2 in dem volhynischen Muschelsand.

### Aus der Familie der Pectinides.

Genus Spondylus.

25) Nur Deckel oder die flachen Schalen dieses Muschelgeschlechts haben sich bisher zu Zukowce in Volhynien gefunden.

Genus Pecten Lam.

gehört unter den Muscheln zu einem der häufigsten Ge-

schlechter in den tertiären Schichten Polens. Ich kenne bis jetzt davon:

26) Pecten scabrellus? Lam., d. i. *Ostrea dubia* Brocchi (*C. s.* Taf. 16. Fig. 16). Diese im Vicentinischen Grobkalk, in den Subapenninen-Hügeln und bei Bordeaux vorkommende Art glaube ich wieder erkannt zu haben im Grobkalk von Pinczow und Stobnica und von Warowce in Podolien, doch könnte vielleicht dabei noch einiger Zweifel über die Identität erhoben werden. M. de Serres trennt *P. scabrellus* von *Ostrea dubia* Br., und nennt letztere *P. dubius*.

27) P. burdigalensis Lam., der nach Basterot bei Saucats im südwestlichen Frankreich vorkommt. Ich fand diese drei Zoll im Durchmesser haltende Art im sandigen Grobkalk bei Pinczów. Sie ist dem *P. Laurentii L.* sehr ähnlich, aber ich betrachte sie dennoch nur als Varietät des *P. burdigalensis*. Zum Vergleiche füge ich noch meinen Exemplaren folgende Charakteristik bei:

*Testa suborbicularis aequivalvis, complanata et paulo utrinque convexa, extus laevis, intus radiis sexdecim duplicatis, auriculis aequalibus.*

28) P. nodosiformis *nob. et* Serres. Hr. M. de Serres führt wahrscheinlich dieselbe dem *P. nodosus* L. ähnliche Art aus dem südlichen Frankreich an. Meine Exemplare sind 6 Zoll lang, 5 Zoll breit. Aufser dem *P. nodosus* sind die ähnlichen oder verwandten Arten *Pecten Gigas*, *melitensis* Schl., *P. Jacobaeus* und *P. grandis* Sow., und eine Abbildung in Knorr's Petrefacten-Werk, Tom. II. P. I. Taf. D, III a, Fig. 3. Die Charakteristik davon ist folgende:

*Testa ovato-subrotunda, aequivalvis, transversim subtilissime undulatim striata, radiis novem vel decem crassis, latis longitudinaliter sulcatis, in parte superiori nodoso vesicularibus, interstitiis longitudinaliter plicatis, auriculis aequalibus perpendiculariter rugosis.*

Diese sehr ausgezeichnete Art fand ich vor einigen Jahren häufig im pisolithenartigen Grobkalk zu Skotniki und

Widuchowa bei Busko, weniger schön erhalten bei Kikow und Stobnica.

29) P. laticostatus Lam. Diese der vorigen sehr ähnliche Art, aber ohne die für jene sehr charakteristischen Knoten, fand unlängst Hr. Prof. Zeuschner schön erhalten bei Korytnice.

30) P. Besseri Andrzeiowski. Diese neue zwischen *P. magnus* und *opercularis* L. innestehende Art hat Hr. Andrzeiowski zuerst beschrieben und abgebildet im *Bulletin de la société impériale des Naturalistes de Moscou.* Nr. 1. 1830, p. 103. Taf. VI. Fig. 1. Von Zukowce in Volhynien, von Warowce und Krzemienna in Podolien.

31) P. elegans Andrzeiowski (*l. c.* p. 102, Taf. V. Fig. 5 und 6), ist dieselbe Art die du Bois unter dem Namen Pecten Malvinae beschrieben und pl. VIII. F. 2, 3 abgebildet hat. In jungen Exemplaren ist Verwechslung mit *P. Makovii* Dub. sehr leicht möglich. Eine sehr zierliche neue Art von denselben Punkten wie die vorige.

32) P. striatus Br. *C. s.* Tab. 16. Fig. 17., der vorigen Art nahe verwandt und von denselben Fundorten.

33) Pecten gloria maris Du Bois (pl. VIII. Fig. 6). Eine sehr ausgezeichnete neue Art, den jungen Exemplaren von *P. pusioides* Serr. etwas ähnlich. Von Zukowce und aus dem Cerithien-Sandstein von Szydlów in Polen.

33[b]) Pecten serratus Nilson *Petref. succana* T. IX. F. 9 du Bois pl. VIII. F. 5 = Pecten scabridus Eichw. Wahrscheinlich nur Varietät der vorigen Art. Von Zukowce, Bilka, Zalisce, Stary Poczaiow in Volhynien, Podhorec in Gallizien.

34) P. Beudanti Bast. (*l. c.* T. V. F. 1, A, B, C), selten im sandigen Grobkalk von Pinczow und bei Warowce in Podolien.

35) P. Angelicae du Bois (pl. VIII. F. 1), dem *P. pallium* L. etwas ähnlich. Von Zukowce und Bialazurka.

36) P. diaphanus du Bois (pl. VIII. F. 9), scheint mir mit P. gracilis Sow. *M. C.* T. 393. F. 3 gleich zu seyn. Von Zukowce, Warowce und Krzemienna.

36[b]) P. pulchellinus du Bois (pl. VIII. F. 8), von

denselben Fundorten, dürfte wahrscheinlich nur Varietät der vorigen Art seyn, denn bis auf die etwas mehr erhöhten Rippen habe ich keinen wesentlichen Unterschied auffinden können.

37) P. Tournalii? Serres. Einige wahrscheinlich zu dieser Art gehörige Exemplare sah ich im Pisolithenkalk von Skotniki bei Busko.

38) Ein dem P. obsoletus Sow. *Var. glaber* (*M. C.* T. 541. F. 1, 2) aus englischem *Crag* ähnliche Art aus Grobkalk bei Pinczow. Die äufserlich glatte Schale zeigt, wo sie abgesprungen ist, dafs sie inwendig Längenrippen hatte.

Zwei andere Pectiniten-Arten, eine auf sandigem Grobkalk von Cietuszów zwischen Josefów und Tomaszow in der Ordination von Zamość, und eine im festen grauen Kalkstein über dem Pisolithenkalk bei Staszów, sind mir noch zweifelhaft.

Endlich mufs ich noch eines Pectiniten erwähnen, der ziemlich häufig, aber meist zerbrochen, im jüngsten tertiären Sandstein von Rząka bei Wieliczka vorkommt, der in Knorrs Petrefactenwerk T. II. P. I. Taf. B. I, c. Fig. 1, 3 abgebildet ist, und den Hr. v. Schlotheim Pectinites polonicus genannt hat. — Drei andere neue Arten, nämlich:

Pecten alternans du Bois, pl. VIII. Fig. 4 von Zukowce.

Pecten flavus du Bois pl. VIII. F. 7, und

Pecten rectangulus du Bois, pl. VIII. F. 10, 11, ebendaher, habe ich noch nicht Gelegenheit gehabt, selbst zu sehen und genauer zu vergleichen.

### Aus der Familie der *Mytilaceae*.

#### Genus Mytilus.

39) Mytilus Brardii Brongn. (*Vic.* pl. VI. Fig. 14), vielleicht gleich mit *M. pernatus* Schl. von Mainz, findet sich in jungen Exemplaren im pisolithenartigen Grobkalk bei Skotniki, Kikow, Staszów in Polen, bei Bialy Kamien und Zablotówka unweit Tarnopol in Ostgallizien.

Hr. Dubois hat pl. VII. F. 26, 27, 28 eine Art unter dem Namen M. plebejus von Zukowce als neu aufgeführt, die doch wohl zum *M. Brardii* gehören möchte.

40) M. Faujasii Brongn. (*Vic.* pl. VI. F. 13), im Muschelsandstein von Szydlów.

41) M. edulis L., in den jüngsten Tuffschichten am schwarzen Meere bei Odessa und weiter hin.

Genus Modiola.

42) Modiola marginata Eichw., du Bois pl. VII. F. 13—16, ähnlich mit *M. pectinata* von Grignon mit einem *Arca*-ähnlichen Schlosse. Von Zukowce.

43) Modiola navicula du Bois, pl. VII. F. 17—20. Von Zukowce.

43$^{b}$) Modiola faba? du Bois, pl. VII. F. 37, 38, 39. Von Lysawody.

43$^{c}$) Modiola (Mytilus) lithophaga L., du Bois pl. VII. F. 32, 33, 34. Von Lysawody. Scheint mir zum *Genus Lithodomus* Cuv. zu gehören.

Ich habe diese vier Arten nicht selbst gesehen, und kann darüber also nicht genauer urtheilen. Nach den Zeichnungen scheinen die erstern eigenthümlich und neu zu seyn.

Aus der Familie der *Chamaceae*.

44) Chama squamosa Brander (Sow. *M. C.* T. 348), von Zukowce.

45) Chama gryphoides L., bei Zukowce und Warowce.

Aus der Familie der Archen.

Genus Nucula Lam.

46) Nucula margaritacea Lam. (*Ann. du Mus.* Tom. IX. T. 18. F. 3. du Bois pl. VII. F. 35. 36). *N. trigona* Sow. T. 192. F. 5. Bei Zukowce, Stary Poczaiow in Volhynien, Tarnaruda in Podolien; lebt noch.

47) N. pella L., von Zukowce und Warowce.

48) N. minuta Br. *C. s.* T. 11. F. 4, von Krzemienna und Zukowce.

40) N. deltoidea Lam. (Sow., *M. C.* T. 554. F. 1, aus der *upper marin formation* auf der Insel Wight), von Krzemienna. Diese Art ist der vorigen so ähnlich, dafs sie vielleicht vereinigt werden müssen.

Es ist auffällig, dafs ich diesseits des Bugs in Polen

keine *Nucula* in den tertiären Schichten fand, da sie doch in Volhynien nicht sehr selten zu seyn scheinen, wenn auch meistens nur klein und unausgewachsen.

Genus Pectunculus Lam.

50) P. nummarius Br. *C. s.* XI. 8. (*Arca nummaria* L. = *P. nummiformis* Lam., du Bois pl. VII. F. 5, 6, lebt noch im Mittelmeer und adriatischen Meer. Von Korytnice, Zukowce und aus Ostgallizien.

51) P. angusticostatus Lam. (*Ann. du Mus.* Tom. IX. T. 18. F. 7). Ich sah ihn im Grobkalk von Pinczów, Stobnica, Zwierzyniec und im obern Sandstein von Zagrody bei Sandomirz.

52) P. pulvinatus Lam. (*l. c.* IX. 18, 9). Diese in fast allen tertiären Gebilden vorkommende Art ist in Volhynien und Podolien sehr häufig; Bialazurka, Lysawody und Makow in Podolien werden vorzüglich als Fundorte genannt. Du Bois hat die volhynische Varietät (pl. VII. F. 7, 8) abgebildet und glaubt, dafs sie mit dem im atlantischen Ocean lebenden *P. marmoratus* am meisten übereinstimme. Eichwald hatte sie *P. orbiculus* genannt.

53) P. insubricus? Br. XI. 10. Einige Exemplare von Lemberg und Pinczów scheinen zu dieser Art zu gehören.

54) P. variabilis Sow. (*M. C.* T. 471), zu welcher Art wohl auch *P. pulvinatus Var. Taurinensis* Brongn. *Vic.* VI. 16 gehören mag; ist sehr häufig bei Zukowce, Warowce, Krzemienna, Kitaygrod.

55) P. undatus Lam., d. i. *Arca flammulata* Ren., den ich nicht selbst sah, soll auf denselben Orten vorkommen.

56) P. Plumstediensis Sow. (*M. C.* T. 27. F. 3), ähnlich mit *P. nummarius*, findet sich bei Zukowce, Warowce, Krzemienna.

57) P. auritus Br. (*C. s.* XI. 9), ausgezeichnet von Zukowce.

58) P. transversus Lam., du Bois pl. VII. F. 9. Von Zukowce.

59) P. inflatus Br. XI. 7, und

60) P. pygmaeus Lam. finden sich unter den volhynischen Tertiärfossilien.

Aufser den beiden zuerst aufgeführten Arten habe ich im westlichen Polen nur undeutliche *Pectunculi* im jüngsten tertiären Sandsteine bei Rząka unweit Wieliczka gefunden, doch scheint noch *P. pulvinatus* auch bei Korytnice, wenn gleich sehr selten, vorzukommen.

Genus Arca Lam.

61) Arca Diluvii Lam. (ist nicht gleich mit *A. pectinata* Br.). Sehr häufig bei Korytnice, Zukowce, Krzemienna, in Steinkernen bei Pinczow und Lipa, seltener in den obern tertiären Sandsteinen bei Szydlów. — Hr. Dubois hat die von Zukowce pl. VII. Fig. 10, 11, 12 abgebildet, und führt dabei *A. cucullaeaeformis* Eichw. fragweise an.

61[b]) Arca nodulosa Brocchi, *C. s.* T. XI. F. 6 = *A. quadrilatera* Lam. *Ann. du Mus.* Vol. 9. pl. 17. F. 1. = *A. pulchra* Sow. *M. C.* pl. 473. Diese im adriatischen Meer und bei Norwegen lebende Art findet sich wie in Italien auch fossil bei Zukowce. Du Bois hat sie pl. VII. F. 21, 22 abgebildet.

62) A. pectinata Br. X. 15 wird nur angeführt von Bialazurka.

63) A. scavulina Lam. (*Ann. du Mus.* Tom. 9. T. 19. F. 3), wozu auch wohl A. depressa Sow. *M. C.* T. 474. F. 2 als Varietät gehören wird, aus Volhynien.

64) A. didyma Br. *C. s.* XI. 2, ausgezeichnet von Warowce.

65) A. antiquata L. von Zukowce und Warowce.

66) A. barbata L. Zukowce, Warowce und Krzemienna.

67) A. mytiloides Br. *C. s.* XI. 1, der italienischen ganz gleich von Krzemienna.

68) A. corbicula L., wahrscheinlich von Korytnice.

Genus cucullaea.

Hr. Dubois hat davon eine neue Art

Cucullaea alata pl. VII. F. 23, 24, 25

abgebildet und von Zukowce beschrieben.

Aus der Familie der *Cardiaceae* (Herzmuscheln).

Genus Cardium Lam.

69) Cardium protractum Eichw. Diese von Hrn. Eichwald als neu bestimmte Art scheint in der Mitte zu stehen zwischen *C. cladiense* Br. XIII. 3, *C. angustatum* Sow. *M. C.* T. 283. F. 2, und *C. obliquum* Lam. *Ann. du Mus.* Tom. IX. pl. 20. F. 1, und ich hatte sie früher immer nur als Varietät der letztern Art angesehen. Sie ist sehr zerbrechlich, aber aufserordentlich häufig in den obern tertiären Sandsteinen und Sandschichten zwischen Chmielnik und Szydlow, bei Krzeminiec, Krzemienna und auf andern Punkten von Podolien und Volhynien. Dahingegen führt Hr. Dubois entweder ganz dieselbe oder eine sehr nahe verwandte Art unter dem Namen

70) Cardium lithopodolicum auf, und bildet sie pl. VII. F. 29 sehr undeutlich ab. Nach seiner Charakteristik: *testa depressa cordata, obliqua; sulcis* 26 — 28 *planulatis, costis planis, angulatis, striis transversim distanter impressis*, mufs ich vermuthen, dafs sie mit der vorigen Art zusammen falle, dafs er aber nur wenig Exemplare verglichen oder schlechte Exemplare vor sich gehabt habe; denn die zahlreichen Rippen sind deutlich gerundet, und die Wachsthumsringe bilden eine schöne feine Querstreifung, die zum Theil schilfrig übereinander hervortreten. Er meint, dafs diese Art auf den ersten Blick das im Mittelmeer oder der Ostsee lebende *C. edule* L. zu seyn scheine, allein davon ist sie doch hinlänglich verschieden.

71) C. edule L.

72) C. echinatum L. = C. ciliare Brug. du Bois pl. VI. F. 13, 14. Br. *C. s.* T. XVI. F. 11, von Zukowce, der italienischen und der noch im nördlichen Ocean und dem adriatischen Meere lebenden gleich.

Diese vier Arten sind häufig in den jüngsten tuffartigen Schichten am schwarzen Meere bei Odessa und an a. O., seltener im Innern des Landes, z. B. bei Makow, Dumanow in Podolien, bei Jassy, bei Saraceja, Bialazurka und einigen Punkten in Volhynien.

73) C. tuberculatum L., und

74) C. ciliare L., sollen sich sehr schön erhalten bei Zukowce, Warowce, Krzemienna finden, sie bedürfen aber noch einer genauern Vergleichung mit der vorigen Art.

75) C. burgalinum Bast. = *C. ringens* Defr., dem *C. hians* Br. verwandt, bei Holoskow und Wosnosensk am Bog in Podolien.

76) C. porulosum Lam. (*Ann. du Mus.* Tom. 9. T. 19. F. 9), dem *C. asiaticum* Brug. sehr ähnlich, aus Podolien.

77) C. gracile *nob.* (*nova sp.*), *testa ovato-transversa, fragilis, latere antico truncato, costis* 14 *distantibus rotundatis rugosis, interstitiis glabris, margine crenato.* Den Rippen entsprechen auf der innern Seite tiefe Falten. Dieses niedliche und, wie ich weifs, nirgends abgebildete *Cardium* ist etwas ähnlich mit *C. lima* und *calcitrapoides* Lam. Es findet sich bei Kamionka in Podolien.

Einige andere noch zweifelhafte Cardien sind folgende:

78) Ein grofses *Cardium* von Zukowce, etwas ähnlich mit *C. Parkinsoni* Sow., *M. C.* T. 49, scheint noch nicht abgebildet zu seyn.

79) Ein kleines dem *C. palassianum* Bast. VI. 5 ähnliches aus Volhynien.

80) Zwei sehr kleine Cardien, dem *C. planatum* und *striatulum* Br. *C. s.* XIII. 1 und 5 ähnliche von Korytnice.

Genus Cardita Lam.

81) Cardita calyculata Lam., ganz übereinstimmend mit der Zeichnung in Sow. *Gen.* Heft 20. F. 1, 2, von Krzeminiec und Kamionka.

Genus Venericardia Lam.

81) V. Laurae Brongn. *Vic.* V. 3, mitunter leicht mit *V. imbricata* Lam. zu verwechseln. Sehr häufig im sandigen Grobkalk von Pinczow, Korytnice, Lipa, Chomentów — aber auch aus andern Schichten von Zukowce, Warowce, Krzemienna.

83) V. senilis Sow. (*Park. Org. Rem.* III. T. 13. F. 15, 17. Sow. *M. C.* T. 258). Man darf sie nicht mit *V.* (*Chama*) *intermedia* Br. verwechseln, so grofs die Aehnlichkeit auch ist, weil bei der letztern die Querrippung nicht zwischen den Längenrippen durchgeht. Vielleicht ist sie identisch mit *Chama antiquata* L. Von denselben Orten, wie die vorige.

84) Venericardia intermedia Bast. = *Chama intermedia* Brocchi, *C. s.* T. XII. F. 15 = *Cardita intermedia* Lam. du Bois pl. V. F. 20, 21. Diese im Meere von Neuholland noch lebende Art findet sich bei Zukowce und Bialazurka ganz der italienischen gleich.

85) V. deltoidea Sow., *M. C.* T. 259. F. 1. Bei Pinczów und Korytnice.

Diese vier Arten finden sich meistens in Gesellschaft beisammen, und zu ihnen gehören auch die Venericardien, die im Pisolithenkalk von Slowita bei Lemberg, im dichten Grobkalk von Bialy Kamien und Zablotówka bei Tarnopol, im Sandstein und Sand bei Kamionka und im Sandberg bei Lemberg vorkommen.

86) V. planicosta Lam. (*Ann. du Mus.* Tom. IX. T. 31. F. 10), von Zukowce.

87) V. rhomboidea Br. *C. s.* XII. 16. Hr. Eichwald hat davon wohl mit Unrecht eine Varietät getrennt, und als besondere Art V. aculeata genannt.

88) V. orbicularis Sow. T. 490. F. 2. Die drei zuletzt genannten Arten finden sich bei Zukowce, Warowce und Krzemienna, und die *V. rhomboidea* auch zuweilen bei Korytnice, Pinczów, und in den Austerbänken zwischen Opatów und Sandomirz.

89) V. acuticosta Lam. (*Ann. du Mus.* Tom. IX. T. 32, F. 2), von Krzeminiec.

90) V. scalaris Sow. *M. C.* T. 490. F. 1. Ich habe davon nur ein einziges kleines Exemplar von Korytnice gesehen.

91) V. lima *nob.*, *testa subcordata*, *costis* 28—30 *elevatis acutissimis.* Ihre sehr scharfen Rippen, wenigstens 10 mehr als bei *V. imbricata*, unterscheiden sie von dieser Art. Aus Volhynien.

92) V. annulata *nob.*, *testa suborbicularis antiquata*, *costis* 28 *elevatis versus marginem rotundatis*, *costae transversim eleganter annulatae.* Diese elegante, an *V. imbricata* ebenfalls anschliefsende Art unterscheidet sich davon, indem sie 8 Rippen mehr hat, und durch die erhabenen, gerundeten Ringe, die quer über die Längenrippen laufen. Aus Volhynien.

**Genus Isocardia Lam.**

**93) Isocardia similis Sow. *M. C.* T. 516. F. 1. Von Krzemienna. In England fand sie sich im Grünsand.**

**94) Isocardia cor Lam. Diese Muschel findet sich stets nur in Bruchstücken, ist aber höchst charakteristich für die obern grobkörnigen Muschel- und Pisolithenconglomerate bei Mliny, Chmielnik und gegen Szydlów hin. Sie ist ganz dieselbe, welche Sowerby *M. C.* T. 516. F. 2. aus dem *Suffolk Crag* abgebildet hat, und auch daselbst nur in Bruchstücken vorkommt. — Eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung.**

**Aus der Familie der Conchen.**

**Genus Venus Lam.**

**Dem eigentlichen *Genus Venus* gehören unter den vielen Tertiärfossilien aus dieser Familie in Polen nur sehr wenige an. Ich kenne nur zwei Arten, die Hr. Eichwald beide als neu betrachtet.**

**95) Venus littoralis Eichw. von Krzeminiec und Nicolajew. Diefs ist nach meinen Exemplaren dieselbe Art, die Hr. Dubois ebenfalls als neu unter dem Namen Venus modesta beschrieben und pl. VII. F. 1, 2 abgebildet hat.**

**96) Venus tricuspis Eichw. von Krzeminiec. Die Charakteristik fehlt noch.**

**Desto häufiger sind die Muscheln von den beiden folgenden Geschlechtern.**

**Genus Cytherea Lam.**

**97) Cytherea plana? Brongn. (*Desc. géolog. des environs de Paris* pl. 8. F. 7. C. D. F. 8. E.) Ich kenne sie nur in Steinkernen, und defshalb ist die Bestimmung nicht ganz sicher. Im sandigen Grobkalk von Korytnice, Lipa, Pinczów.**

**98) Cyth. lentiformis Sow. *M. C.* Taf. 203, ähnlich der *Venus concentrica* L., selten im Grobkalk von Pinczów, nur als Steinkern. (In der Sammlung des Hrn. Tomaszewski.)**

**99) C. elegans Lam. *Ann. du Mus.* Tom. XII. pl. 40. F. 8. Von Warowce.**

**100) C. nitens Andrzeiowski (*Bulletin de Moscou* I. v. 1830. p. 104. Taf. VI. F. 2). Hr. Andrzeiowski betrachtet diese Art als neu, ich hatte sie nur als Varietät von *C. laevi-***

*gata* angesehen. Häufig bei Zukowce, mit Farbe und Perlmutterglanz erhalten.

101) C. laevigata Lam. *Ann. du Mus.* Tom. XII. T. 40. F. 5. Weniger häufig bei Zukowce.

102) C. nitidula Lam. l. c. XII. 40. 1. Von Warowce.

103) C. semisulcata? Lam. l. c. XII. 40. 3. Von Warowce. Dieser Art wenigstens am ähnlichsten.

104) C. erycinoides Brongn. *Vic.* V. 4. ganz gleich den französischen und italienischen Exemplaren aus Volhynien. Lamark hält sie mit *C. Erycina* Chemn. VI. T. 32. F. 338, 339 aus dem Ocean bei Neu-Holland für gleich, und allerdings sind die Unterschiede zwischen beiden sehr unbedeutend.

105) C. chione L. Lam., du Bois pl. V. F. 13, 14. Diese in vielen Meeren lebende Muschel findet sich wie in Italien auch hier bei Zukowce fossil.

105[b]) C. polita Lam. Desh. *Conch. foss.* pl. 23. F. 3, 4, 5. Du Bois pl. VII. F. 30, 31. Der von Grignon gleich von Zukowce.

Genus Astarte Sow. Crassina Lam.

106) Astarte senilis de la Jonkaire *Venus senilis* Br. XIII. 13. = *Venus Casina* Ren. Du Bois pl. V. F. 22, 23, die noch im adriatischen Meere lebt. Der aus Italien ganz gleich, selten bei Krzeminiec und Bialazurka.

107) A. rugosa *nob.* = *Venus rugosa* Brocchi (*M. de Serres Géogn. de terr. tert.* pl. VI. F. 7). Diese Art ist aufserordentlich häufig bei Korytnice, weniger häufig bei Warowce, Zukowce, Krzemienna.

108) A. (Venus) incrassata Brocchi *C. s.* T. XIV. F. 7. Du Bois pl. V. F. 18, 19. Manche Exemplare der italienischen Art ganz gleich von Warowce, andere etwas rauher.

109) A. planata Sow. *M. C.* T. 257. von Zukowce.

110) A. elegans? Sow. T. 137. F. 3. Diese Art ist eigentlich in der Juraformation zu Hause. Von Warowce sah ich Exemplare, die ihr sehr glichen.

111) A. turgida *nob.* *Venus turgida* Sow. *M. C.* T. 256. Von Zukowce, der aus dem englischen *Crag* ganz gleich.

112) A. dysera *nob.* *Venus dysera* L. Br. *C, s.* XVI. 7. Von Krzeminiec, Zukowce und Bialazurka. Diefs ist auch

unter dem Namen *V. Paphia* Ren. noch im adriatischen und in americanischen Meeren lebende Art. Du Bois hat pl. V. F. 15, 16, 17 die von Zukowce abgebildet.

112[b]) A. imbricata Sow. *M. C.* T. 521. F. 1. Dazu gehört wahrscheinlich auch *Venus dysera Var. suborbiculata* Br. XVI. 8. Von Krzeminiec, Zukowce und Korytnice.

113) A. nitida Sow. *M. C.* T. 521. F. 2. Von Korytnice selten.

114) Eine *Astarte* aus Volhynien, der A. orbicularis Sow. *M. C.* T. 520. F. 2. aus der Juraformation sehr ähnlich.

115) A. crassatellaeformis *nob.* (*nova sp.*) *testa transversa triangularis, latere anteriore angulato, transversim 7—8 costis acutis, angulatis distantibus, interstitiae subtiliter sulcata.* In der Form einige Aehnlichkeit mit *A. triangularis* Sow. Von Korytnice, bis jetzt nur 2 Schalen.

Genus Cyprina Lam.

116) Cyprina islandicoides Bast. Diese bekannte, durch ihre dicken, meist zerbrochenen Schalen ausgezeichnete fossile Muschel, welche in England, Frankreich und Italien die Tertiärschichten begleitet, ist als Steinkern sehr häufig im sandigen Grobkalk bei Pinczów, Korytnice, Lipa, im kreidenartigen Grobkalk von Kików bei Stobnica, in den Sandschichten von Zukowce und Warowce. Kaum trifft man eine völlig unversehrte Schale, ob sie gleich beim Schlofs reichlich 2 Linien stark ist. Ich trete Hrn. Basterots Ansicht bei, dafs das *Genus Cypriana* wohl kaum von *Cytherea* zu trennen seyn dürfte. *Venus aequalis*, *angulata* und *incrassata* Sow. gehören zu den *Cyprinen*, und die beiden erstern dürften selbst blofs Varietäten von *C. islandicoides* seyn.

Genus Petricola Bellevue.

117) Petricola rupestris Bell., d. i. *Venus rupestris* Br. *C. s.* XIV. 1. Genau gleich mit der italienischen von Zukowce und Bialazurka, von wo sie Du Bois pl. VII. F. 3, 4 abgebildet hat.

Genus Cyclas.

Fossile Cycladen ohne genauere Bestimmung der Arten führte Eichwald in den Süfswasserformationen von Podolien

uud Volhynien an. Hr. Du Bois hat dieselben später als zwei neue Arten bestimmt, nämlich:

Cyclas triangularis Du Bois pl. VI. F. 20, 21, 22, von Zukowce und

Cyclas globus du Bois pl. VI. F. 18, 19. Ebendaselbst.

Aus der Familie der *Nymphaceae.*

Genus Donax Lam.

118) Donax anatinus Lam. *Var.* β. Bast. VI. 8. — Von Krzemienna, der im Mittelmeere lebenden Art gleich.

Genus Lucina Lam.

119) Lucina concentrica Lam. *Ann. du Mus.* XII. 42. 4. Von Krzeminiec.

120) Eine der L. sulcata Lam. sehr ähnliche Muschel von Korytnice.

121) L. columbella Bast. = *L. vulnerata* Defranc. (Bast. *l. c.* V. 11. Sow. *Gen.* No. 27. F. 6.) du Bois pl. VI. F. 8, 9, 10, 11, in zwei Varietäten. Die eine weniger aufgeblasene mit feinen Streifen von Zukowce hat Eichwald unter dem Namen L. candida zur eigenen Art machen wollen, mir scheint mit Unrecht. Die zweite Varietät von Bialazurka in Podolien ist ganz der von Bordeaux gleich.

122) Eine Art, wahrscheinlich gleich mit L. renulata Lam. *Ann. du Mus.* XII. 42. 7, aus Volhynien.

123) L. mutabilis Lam. *Ven. mutab.* Sow. (*Gen.* No. 27. F. 5) von Warowce.

124) L. lamellosa Lam. *Ann. du Mus.* XII. 42. 3. Von Zukowce.

125) Eine der Lucina antiquata Sow. *M. C.* T. 557. F. 2. ähnliche Art aus Volhynien.

126) L. circinata Defr. *Venus circinata* Br. XIV. 6. = L. affinis Eichwald = L. circinaria Lam. *Venus albida* Ren., die auch im adriatischen Meere noch lebt. Du Bois pl. VI. F. 4, 5, 6, 7. Diese zarte kleine Muschel ist charakteristisch und häufig im obern tertiären Sandstein und Sand bei Chmielnik, Szydlów, Zukowce, Bilka, Zalisce, Warowce, Krzemienna, Bialazurka.

127) L. divaricata Gm. Du Bois pl. VI. F. 12. = *T. digitaria Poli. Test.* T. XV. F. 25. Sow. *M. C.* Taf. 417, lebt

noch im Mittelmeer und im americanischen Ocean, und findet sich so wie bei Paris, Dax und England, auch bei Zukowce.

128) L. incrassata Lam. du Bois pl. VI. F. 1, 2, 3. Etwas ähnlich mit *T. mutabilis*. Von Zukowce.

128[b]) L. nivea Eichw. du Bois pl. VII. F. 40, 41, 42. Sehr häufig bei Zukowce.

Genus Tellina Lam.

129) T. elliptica Br. XII. 7. Unsere Muschel von Krzeminiec, Saraceja und Bialazurka zeigt noch einige kleine Abweichungen von den italienischen Exemplaren. Hr. du Bois hat sie daher auch als *T. planata* L. beschrieben, und pl. V. F. 1, 2 abgebildet, gesteht aber selbst zu, dafs sie der *T. elliptica* Br. wohl analog seyn könne.

130) T. rudis Lam. *Ann. du Mus.* XII. T. 42. F. 1. Von Zukowce, stimmt ganz mit der von Paris.

130[b]) T. incarnata *Poli Test.* Vol. I. T. 15. F. 1. = *T. depressa* Gm. *T. pretiosa?* Eichw. du Bois pl. V. F. 8, 9, 10. Von Zukowce. Diese der vorigen Art und *T. rostrata* Lam. sehr ähnliche Art, die auch an der sicilischen Küste noch lebt, führt Hr. du Bois auf. Mir scheint aber, dafs sie von *T. rudis* vielleicht gar nicht wesentlich verschieden ist.

131) T. filosa? Sow. *M. C.* T. 402. F. 2. Die Exemplare von Zukowce stimmen zwar am meisten mit dieser Art, doch nicht ganz, und schwanken zwischen ihr und *T. scalaroides* Lam.

132) T. rostralina Desh. T. I. pl. XII. F. 13, 14, 15. du Bois pl. V. F. 5, 6, 7. Verwandt mit *T. rostralis* Lam., kommt in kleinen zerbrechlichen Exemplaren bei Zukowce vor.

132[b]) T. distorta *Poli Test.* T. XV. F. 11. du Bois pl. V. F. 3, 4. Fossil bei Zukowce, lebt noch bei Sicilien.

Genus Psamobia Lam.

133) Psamobia solida Sow. *M. C.* T. 342. Diese kleine Muschel, die auch in der englischen *copper marin formation* vorkommt, ist bestimmt keine *Erycina*, aber leicht zu verwechseln mit der *Tellina ambigua* Sow. *M. C.* T. 403. Ich erhielt sie aus Volhynien.

133[b]) P. rugosior du Bois pl. VI. F. 15, 16, 17. Von Zukowce, ist von ihm als eine neue Art fixirt worden.

Aus der Familie der *Mactraceae.*

Genus Mactra Lam.

134) Mactra cuneata Sow. *M. C.* T. 160. F. 7. Von Nicolajew am schwarzen Meere.

135) M. triangula Ren. Br. XIII. 7. *M. crassideus.* Lam. Von Nicolajew und Jaorlik.

136) M. deltoidea Lam. du Bois pl. IV. F. 5, 6 = *M. semisulcata* Desh. *Desc. des coquill. foss.* T. I. pl. 4. F. 7—10 = *M. dubia* Sow. *M. C.* T. 160. F. 2, 3, 4. Hr. Eichwald hat sie wieder davon unter dem Namen *M. podolica* trennen wollen. Sie findet sich in den obersten Tertiärschichten zu Nicolajew, Zalisce, Sawadynce, Kamionka in Podolien und Bialazurka in Volhynien.

137) M. striatella Lam. Bast. *l. c.* VII. 2. Von Krzeminiec und Kamionka.

138) Eine *Mactra*, welche der lebenden *M. Spengleri* sehr ähnlich und nahe verwandt, die vordere Seite so stark abgestumpft wie ein *Bucardium*, daher ganz dreieckig. Von Kamionka und Saraceja.

Genus Crassatella Lam.

139) Crassatella fossilis Lam.

140) Cr. compressa Lam. *Ann. du Mus.* IX. T. 20. F. 5. Beide von Warowce in Podolien.

141) Cr. tumida Lam. *l. c.* IX. 20. 7. Der lebenden *Cr. Kingicola* von den Küsten Neu-Hollands gleich. — Bei Krzeminiec.

Genus Erycina Lam.

142) Erycina laevis Lam. *Ann. du Mus.* IX. 31. 1. Häufig in den jüngern sandigen Tertiärschichten bei Krzeminiec, Saraceja und Kamionka.

143) Erycina apelina *nob.* = *Tellina apelina* Ren. = *T. opalina* Chemn. = *T. pellucida* Br. *C. s.* XII. 8. Diese kleine, ziemlich zerbrechliche Muschel ist in dem obern tertiären Sandstein von Chmielnik, Szydlow, um Sandomirz, auch in Volhynien millionenweise zu finden, und bildet mit *Lucina circinata*, *Cardium protractum* und *Cerithium pictum* im theils unversehrten, theils zerriebenem Zustande mitunter fast die ganze Masse einzelner Schichten. Gerade diese hier

so häufigen kleinen und zarten Muscheln fehlen ganz in den tiefern und ältern Schichten des Grobkalks.

Aus der Familie der *Corbulaceae.*

Genus Corbula Lam.

144) Corbula gallica. Deshaies *Desc. des foss. de Par.* I. T. 3. F. 1. Bei Szydlow und bei Warowce in Podolien.

145) C. gibba = *Tellina gibba* Olivi, von Krzemienna und Zukowce.

146) C. revoluta Sow. *M. C.* T. 209. F. 8—13. Br. *C. s.* XII. 6. Aus Volhynien, von Szydlow und von Koszyki male bei Korytnice. Hr. du Bois betrachtet sie für gleich mit C. rugosa Lam. und bildet sie pl. VII. F. 43, 44, 45 ab.

147) C. cuspidata Sow. *M. C.* T. 362. F. 4, 5, 6, wenn dieſs nicht etwa bloſs eine sehr verlängerte Varietät der vorigen Art ist. — Ich sah nur ein Exemplar von Koszyki male.

Aus der Familie der *Myaceae.*

148) Ein einziges Bruchstück, aber mit vollkommen erhaltenem Schlosse, wahrscheinlich von Mya lata Sow. *M. C.* T. 81, fand ich im Muschelconglomerat bei Chmielnik.

149) Kleine Myaciten, vielleicht Fluſs-Myaciten, finden sich nach Graf Razumowski's Angabe in den tertiären Schichten bei Latyczew und Kaminiec in Podolien.

Aus der Familie der *Solenaceae.*

Genus Solen L.

150) Solen Vagina L. *Ann. du Mus.* XII. T. 43. F. 3. Diese noch lebende Art findet sich ziemlich häufig im sandigen Grobkalk bei Korytnice, Lipa, Chomentow und Pinczów vor, fast stets nur als Steinkern.

150[b]) Solen fragilis Deshaies T. II. pl. 4. F. 3, 4, führt Hr. du Bois in häufigen Bruchstücken von Zukowce an.

Genus Glycimeris Lam.

Reste von diesem Geschlechte finden sich nach Eichwald in den tuffartigen Muschelbänken am schwarzen Meere.

Genus Panopaea. Menard, de la Groye.

151) Panopaea Faujasii Men. Sow. *M. C.* T. 602. Diese für die Subapenninen-Hügel und die Molasse charakteristische Muschel, die aufserordentlich in der Gestalt variirt, findet sich vortrefflich mit der Schale erhalten zu Zukowce in

Volhynien, von wo sie Hr. du Bois pl. IV. F. 1, 2, 3, 4 gut abgebildet hat. Eichwald hat daraus mit Unrecht wieder eine neue Art *P. Rudolphii* machen wollen, da es noch nicht einmal ausgemacht ist, ob sie nicht blofs Varietät der im Mittelmeere lebenden *P. Aldrovandi* Lam. ist. Als Steinkern, mitunter 6 Zoll lang, ist sie sehr häufig in den obern Schichten des sandigen Grobkalks bei Pinczów, Lipa, Korytnice, zwischen Mendrów und Rakòw, ferner bei Slowita, Kamionka und am Sandberg unweit Lemberg. Oft nimmt sie die Gestalt der *Lutraria gibbosa* Sow. *M. C.* T. 42 an. Von dieser Art glaube ich eine zweite unterscheiden zu müssen, als

152) Panopaea solenoides *nob.*, die mit der vorigen Art zusammen, aber seltener vorkommt. Sie ist nicht so bauchig, und schmäler gebaut wie ein Solen. Auch sie variirt in der Gestaltung so, dafs sie oft sehr ähnlich ist der *Lutraria solenoides* Lam. und Sow., der *Mya oblonga* L. (*Mactra oblonga* Br.), der *Mya intermedia* Sow. und selbst der *Cypricardia cyclopea* Brongn.

Aus der Familie der Bohrmuscheln.

Genus Saxicava Lam.

Zerbrochene Schalen, die zu diesem Geschlechte gehören, finden sich in dem jüngsten tertiären, grobkörnigen Sandstein von Rząka bei Wieliczka.

Genus Lithodomus Cuv.

Einen Steinkern, sehr ähnlich dem lebenden *Lithodomus dactylus* sah ich aus Volhynien.

Aus der Familie der *Tubicolae.*

153) Clavagella Brocchii Lam. = *Teredo echinata* Br. *C. s.* XV. 1. und

154) Fistulana ampullaria Lam. Desh. *desc. des foss. de Par.* I. T. 4. F. 17, finden sich in dem sonderbaren festen grauen Kalkstein bei Garbów unweit Zawichost, welcher zu den jüngsten Schichten der dortigen obern Tertiärgebilde gehört.

## VI. Classe. Gasteropoda Cuv.

### Ordnung der *Scutibranchiata* Cuv.

In den sandigen Schichten von Volhynien und Podolien scheinen mancherlei Arten der Geschlechter *Patella*, *Fissurella*, *Emarginula*, *Pileopsis* und *Crepidula* vorzukommen, meistens aber als sehr kleine, fast mikroskopische Brut, die noch viel genauere Untersuchungen erfordert. Mit Bestimmtheit kenne ich davon nur:

155) Fissurella graeca Lam. Sow. *M. C.* T. 483. Von Krzeminiec.

156) Fissurella corbicula? Andrzeiowski. Von Zukowce und Warowce.

157) Pileopsis hungarica Lam. = *Capulus hungaricus* Montf. von Zukowce, und endlich hat Hr. du Bois als eine neue Art

157[b]) Emarginula fenestrella du Bois pl. IV. F. 7, 8, 9 von Zukowce abgebildet und beschrieben.

### Ordnung der *Pectibranchiata* Cuv.

Aus der Familie der Sigareten (*Chismobranchiata* Blainv.)

Genus Sigaretus.

158) Sigaretus haliotoideus Lam. wird von Hrn. du Bois von Zukowce und Bialazurka angegeben und pl. III. p. 47, 48 abgebildet. Ich bin nicht ganz gewifs, ob die Bestimmung ganz genau sey; es hat mir fast geschienen, als gehöre das Exemplar, das ich davon sah, mehr zu *Sig. canaliculatus* Sow. *M. C.* Taf. 384.

159) Eine andere Art, von welcher Hr. Prof. Jarocki bei Krzeminiec einen ansehnlichen Klumpen zusammengebackener Schalen fand, finde ich sehr ähnlich mit Sigaretus Leachii Sow. = Cryptostoma Leachii Blainville.

Aus der Familie der *Buccinoïdes* Cuv.
(*Siphonobranchiata* Blainv. *Trachelipoda zoophaga* Lam.)

Sippschaft der Flügelschnecken.

Genus Pterocera Lam.

160) Pterocera Radix Brongn. *Vic.* IV. 9. Sehr ähnlich mit dem lebenden *Strombus fasciatus* Gm. (Martini III. T. 32. F. 833, 834) von Zukowce.

Genus Rostellaria Lam.

161) Rostellaria pes pelecani Lam. Diese fast allen tertiären Gebilden angehörende und noch lebende Schnecke findet sich nicht sehr selten bei Pinczów, Korytnice, in Volhynien und Podolien.

162) Rostell. pes carbonis Brongn. *Vic.* IV. 2. du Bois pl. I. F. 32—35. Findet sich seltener bei Korytnice, Zukowce und Bialazurka. Hr. Eichwald hat die Varietät von Zukowce davon als eigene Art unter dem Namen R. alata trennen wollen, allein gewifs mit Unrecht; ja meiner Ansicht nach ist wahrscheinlich selbst *R. pes carbonis* nichts als eine Varietät von *R. pes pelecani*, denn ich habe zwischen beiden schwankende Mittelglieder gesehen, und die von Sow. *Gen.* No. 20. F. 3 abgebildete lebende Varietät von *R. pes pelecani* ist von *R. pes carbonis* wohl nicht verschieden.

163) Rost. fissurella Lam. = *Hyppocrenes fissurella* Montf. *Ann. du Mus.* VI. pl. 45. F. 3, wovon *R. rimosa* Sow. *M. C.* T. 91. F. 4, 5, 6 auch nicht sehr wesentlich verschieden seyn mag, findet sich selten bei Korytnice und Warowce.

Sipschaft der Stachelschnecken.

Genus Murex Lam.

Aus der Sippschaft der Stachelschnecken enthalten die polnischen tertiären Formationen nicht allein sehr mannichfaltige Arten, sondern mehrere von ihnen sind auch in grofser Menge verbreitet. Vom Geschlecht *Murex* kenne ich bis jetzt 11 Arten, von denen die zunächst angeführte die häufigste ist.

164) Murex triacanthus L. *Var.* polonica *nob.: testa turrita triangularis nodosa, trifariam spinosa, transversim striata, anfractibus* 6, *cauda recta, ultra pollicem longa, subulata, in parte superiori sparsim spinosa; anfraçtibus* 3 *extimis nodosis prominulis.* — Ich finde diese Varietät unter den fossilen Conchylien nicht abgebildet, sie schwankt gewissermafsen zwischen dem gewöhnlichen *M. triacanthus* und *M. brandaris* L., wofür sie auch Hr. du Bois genommen, und pl. I. F. 49 abgebildet hat. Seine Charakteristik davon: *testa subclavata, anterius ventricosa, caudata; ventre magno, bifariam spinosa; spinis canaliculatis rectis; spina prominula,*

*muricata; cauda versus extremitatem nuda*, drückt den Charakter nicht vollkommen genau aus, und ich möchte daher immer noch zweifeln, dafs die fossile Art wirklich zu *M. brandaris* L. gehöre. Auch ist die Zeichnung von du Bois nicht sehr genau oder nicht nach nach einem guterhaltenen Exemplar entworfen. — Sehr häufig bei Korytnice, weniger häufiger in Volhynien (bei Zukowce) und Podolien (Krzemienna), noch seltener bei Pinczów, Rakòw und zwischen Szydlòw und Staszów.

165) M. decussatus L. Br. *C. s.* VII. 11. Selten bei Warowce.

166) M. trunculus L. *Var.*, oder gar zu *M. pomo* L. gehörend, von Zukowce und Krzemienna.

167) M. ramosus L., wahrscheinlich aus Podolien.

168) M. tripteris Lam.

*Var. α. Ann. du Mus.* VI. pl. 45. F. 4.

*Var. β.* mit zahlreichern und feinern Querrippen. — Beide von Warowce.

169) M. craticulatus? L. Br. *C. s.* XVI. 3. Nicht recht deutlich aus Volhynien.

170) M. brandaris L. Von Zukowce und Krzemienna.(?)

171) M. tortuosus Sow. *M. C.* T. 434. F. 2. Von Warowce und Zukowce.

172) M. angulosus? Br. *C. s.* VII. 6. Dieser Art wenigstens am ähnlichsten von Warowce.

174) M. cristatus Br. *C. s.* VII. 15. Ausgezeichnet von Zukowce und Warowce. Diese Art und *M. plicatus* nähern sich durch ihre schwachen Spindelfalten schon dem *Genus Cancellaria.*

Genus Tritonium Cuv.

175) Tritonium gyrinoides Bronn. Br. *C. s.* IX. 9. als *Murex gyr.* — Selten bei Korytnice, häufiger bei Warowce und Zukowce.

176) Tr. cancellinum *nob. Murex cancellinus* Lam. Martini *Conch.* T. 4. F. 405, 406. Von Zukowce und Warowce.

177) Tr. distortum *nob. Mur. distortus* Br. *C. s.* IX. 8. Von denselben Punkten.

178) Tr. pileare Lam. Von Zukowce.

179) Tr. bracteatum *nob.*: *testa ovato-acuta, costis longitudinalibus vix conspicuis, cingulis lamellaribus denticulatis undique exasperata, anfractibus carinatis distantibus, apertura incrassata intus dentata, labio columellae plicato, cauda adscendente.* Diese Conchylie hat viele Aehnlichkeit mit *Murex bracteatus* Br. *C. s.* IX. 3, ist aber davon durch die abwechselnden Mundwülste wesentlich verschieden und ein wahres *Tritonium.* Ich erhielt sie aus Volhynien.

180) Tr. leucostoma *nob.*, d. i. *Ranella leucostoma* Bast. *l. c.* IV. 6. Basterot hat davon nur kleine und schlecht erhaltene Exemplare vor sich gehabt, unsere sind grofs und schön erhalten. Weil die Mundwülste nicht in einer Richtung über alle Windungen liegen, sondern abwechselnd, so kann die Conchylie nicht zu *Ranella*, sondern sie mufs zum *Genus Tritonium* gezählt werden. Ich kenne sie nur von Korytnice.

Genus Ranella Lam.

181) Ranella marginata Brongn. *Vic.* VI. 7. Sow. *Gen.* No. 19. F. 2. = *R. laevigata* Lam. = *Buccinum marginatum* L. Gm. Br. *C. s.* IV. 17. = *Ranella Brocchii* Bronn. Diese verschieden benannte, in vielen tertiären Bassins vorkommende Conchylie findet sich in Polen nicht sehr häufig bei Korytnice und Warowce.

182) Ranella gigantea Lam., d. i. *Murex reticularis* L. et Br. Martini *Conch.* II. T. 41. F. 405, 406. Selten bei Zukowce.

183) Ranella Korytnicensis *nob.* (*nova sp.*): *apertura dentato-subovata, labro externo varicibus incrassato, basi canaliculata brevi, anfractibus medio magnis tuberculis pisiformibus et duplici serie minorum tuberculorum cinctis et tota testa transversim granulata.* — Diese eigenthümliche, meines Wissens noch nicht beschriebene und abgebildete Art, betrachte ich als neu. Sie ist von Hrn. Prof. Zeuschner nur in einigen Exemplaren bei Korytnice gefunden worden.

183[b]) Ranella granifera? Lam. hat Hr. du Bois pl. I. F. 50 und 51 von Krzemienna in Podolien abgebildet und beschrieben. Ich habe diese Art von Lysawody in Podolien er-

halten, und hielt sie für gleich mit *Murex plicatus* L. (LISTER, *Conch.* T. 939. F. 34[b]).

Genus Pleurotoma LAM.

184) Pleurotoma tuberculosa BAST. *l. c.* III. 11., die Lamark wahrscheinlich zu seiner *Pl. asperulata* gezählt hat. Diese bisher in den Bassins von Wien und Bordeaux bekannte Art findet sich in aufserordentlicher Menge bei Korytnice, seltener zwischen Szydlów und Staszów, in Gallizien und bei Warowce in Podolien. Sie stellt sich in einigen Varietäten dar, von denen eine der *Pl. rotata* BR. ähnelt, gewöhnlich ist sie aber gröfser und dickschaliger, als sie Basterot abgebildet hat, der nicht ganz gut erhaltene Exemplare vor sich gehabt zu haben scheint. Obgleich die polnischen Exemplare bestimmt zu dieser Art gehören, so zeigen sich doch einige kleine Abweichungen gegen die französischen und Wiener Exemplare, besonders am Canal und an der Spindel, so dafs sie bei flüchtiger Ansicht in grofsen Exemplaren an *Fusus fimbriatus* BR. erinnern.

185) Pl. rotata, d. i. *Murex rotatus* BR. *C. s.* IX. 11. kommt nur sehr selten bei Kupin und vielleicht bei Warowce vor.

186) Pl. reticulata = *Mur. reticulatus* BR. *C. s.* XI. 12. Bei dieser Art von Korytnice und Pinczów tritt wieder der Fall ein, dafs sie von der italienischen etwas abweicht; sie ist nämlich schlanker gebaut, die Ausbiegung des rechten Randes nicht so grofs, und der Canal unten etwas offener. Sie nähert sich dadurch der *Pl. ramosa.*

187) Pl. ramosa BAST. *l. c.* III. 11. Von Zukowce.

188) Pl. filosa LAM. Von Warowce.

189) Pl. monile BRONN. *Murex monile* BR. *C. s.* VIII. 15. So ähnlich die polnischen Exemplare dieser italienischen Art sind, so weichen sie doch etwas ab, und der Habitus schliefst sich dem der *Pl. dentata* LAM. an. Die polnische Varietät läfst sich folgendermafsen charakterisiren: *testa fusiformis, basi transversim striis granulatis moniliformibus cincta, anfractibus carinatis excavatis rugulosis, carina papillis obtusis coronata, labro fisso.* — Aus Volhynien.

190) Pl. harpula SERRES. *Mur. harpula* BR. *C. s.* VIII.

12. Diese kleine Conchylie ist der italienischen ganz gleich. Von Zukowce. Hr. du Bois führt sie ebenfalls auf unter dem *Genus Fusus* und bildet sie ab pl. I. F. 47, 48.

191) Pl. vulpecula *nob. Mur. vulpeculus Var. β.* Br. *C. s.* VIII. 11. Von Zukowce.

192) Eine *Pleurotoma*, welche zu derjenigen Abtheilung dieses *Genus* gehört, an welcher die Längenrippen nicht über die ganzen Windungen herablaufen, wie bei *Pl. dentata* Lam., *Pl. rostrata*, *comma*, *acuminata* und *exorta* Sow. Ich glaube, die hier in Rede stehende gehört zu Pl. exorta Sow. *M. C.* T. 146. F. 2. Von Zukowce.

193) Pl. terebra? Bast. III. 20. Einige Exemplare von Korytnice scheinen mir zu dieser Art zu gehören, die der vorigen nahe verwandt ist.

194) Pl. costellata Bast. III. 24. Der von Grignon ganz gleich, von Korytnice.

195) Pl. tuberculata *nob.* Eine mit den beiden vorigen Arten nahe verwandte, aber doch davon verschiedene neue Art: *testa turrita, transversim striata, anfractibus medio tuberculis parvulis serie unica cinctis, cauda brevi.* Selten bei Korytnice.

196) Pl. contigua, d. i. *Mur. contiguus* Br. *C. s.* IX. 14. Von Korytnice.

197) Pl. turricula Serres. *Mur. turricul.* Br. IX. 20. Etwas von der italienischen abweichend, von Korytnice.

198) Pl. pustulata *nob. Mur. pustulatus* Br. IX. 5. Von Korytnice.

199) Pl. thiara Br. VIII. 6 und

200) Pl. neglecta Br. sollen nach Hrn. Andrzeiowski bei Warowce vorkommen. Ich habe beide nicht selbst von dort gesehen.

Genus Fusus Lam.

201) Fusus intortus Lam. *Ann. du Mus.* VI. pl. 46. F. 4. Nicht häufig von Warowce.

202) F. textilis *nob. Mur. textilis* Br. *C. s.* VIII. 14. Ganz gleich mit den italienischen Exemplaren, selten bei Korytnice.

203) F. lavatus Bast. III. 21. *Buccinum lavatum* Bran-

DER. SOW. *M. C.* T. 412. F. 3, 4. Weicht von diesen Zeichnungen in etwas ab, und nähert sich *F. polygonatus* BRONGN. Von Korytnice.

204) F. polygonatus BRONGN. IV. 4. Diese mannichfach variirende Art ist nahe verwandt mit *Murex craticulatus* BR., hat auch manche Aehnlichkeit mit *Mur. sublavatus* BAST. III. 23, und ist in der *Encycl. franç.* T. 328. F. 3 als *F. torulosus* aufgeführt. — Von Korytnice und Zukowce.

205) F. polymorphus *nob.* *Mur. polymorphus* BR. *C. s.* VIII. 4., kommt in einigen von der italienischen Art etwas abweichenden Varietäten selten bei Korytnice vor.

205[b]) F. (*Murex*) echinatus BROCCHI *C. s.* T. VIII. F. 3. Bei DU BOIS T. I. F. 45, 46. In den oolithischen untern Sandschichten von Bialazurka in Volhynien.

206) F. rostratus = *Mur. rostratus* OLIVI. BR. *C. s.* VIII. 1. Ist in der *Encycl. fr.* T. 323. F. 4, so wie die vorletzte Art *F. torulosus* genannt. Ganz gleich der italienischen findet sich diese Art bei Warowce.

207) Eine unter dem Namen Fusus variabilis von Zukowce mir zugeschickte Art ist der vorigen verwandt: *testa turrita, longitudinaliter costata, striis transversis granulosis, carina acuta spinulosa, cauda adscendente, apertura intus dentata.* Dieselbe Art soll in Italien vorkommen, aber bei Brocchi sehe ich sie nicht abgebildet.

208) F. subulatus BR. VIII. 21. Von Zukowce und Krzemienna.

209) F. longaevus LAM. Von Warowce.

210) F. Noae LAM. *Ann. du Mus.* VI. pl. 46. F. 4. Von Warowce, wahrscheinlich auch von Korytnice.

211) F. funiculosus LAM. *Ann. du Mus.* VI. 46. 5. Von Korytnice.

Genus Fasciolaria LAM.

So wie in vielen Fällen die Unterscheidung der Geschlechter *Pleurotoma* und *Fusus* schwierig ist, und eigentlich beide höchstens als *Subgenera* betrachtet werden sollten, ebenso schwierig ist es, die scharfe Gränze zwischen *Fusus* und *Fasciolaria* zu ziehen, denn es gibt Arten, welche Charaktere von beiden an sich haben, und mithin beide mit einander ver-

binden. Zu diesen gehören auch die folgenden fünf fossilen Arten, die ich defshalb hier zum *Genus Fasciolaria* zähle, weil sie durch den innerlich gerippten rechten Mundrand und die auf der Spindel erscheinenden, wenn auch noch nicht ganz entwickelten Falten sich diesem *Genus* etwas mehr als *Fusus* nähern.

212) Fasciolaria ficulnea, d. i. *Fusus ficulneus* Lam. *Var. α.* Sow. *M. C.* T. 291. F. 7. = *Murex turgidus* Brander *Foss. Houton.* F. 51. Ganz gleich den hier citirten Zeichnungen findet sich diese Conchylie bei Warowce in Podolien.

213) F. bulbiformis *nob.*, d. i. *Fusus bulbiformis* Lam. *Var. β.* (Sow. *M. C.* T. 291. F. 2) = *Murex bulbus* Brander F. 54. Da der innere Mundrand bei dieser Varietät schwach gefaltet oder gerippt ist, und die obern Windungen noch Längsrippen zeigen, während die untern ganz glatt sind, so zähle ich sie zu *Fasciolaria*. Sie findet sich ausgezeichnet bei Zukowce und Korytnice, als Steinkern auch bei Pinczów.

214) F. polonica *nob.* (*nova sp.*) Diese eigenthümliche Conchylie, die ich nirgends abgebildet finde, ist schwer zu classificiren. Ich hielt sie zuerst für eine *Lathira*, und Hr. Andrzeiowski hat sie in dem citirten *Bulletin des Naturalistes de Moscou I.* von 1830 nach einem unvollständigen Exemplar als Lathira Puschii p. 95. T. IV. F. 2. beschrieben und abgebildet. Ich fand seitdem bessere Exemplare, und nach diesen mufs ich sie zu den zwischen *Fusus* und *Fasciolaria* schwankenden Arten zählen, indem sie mit *Fusus bulbiformis* und noch näher mit *Fusus ficulneus* Lam. verwandt ist. Die vollständige Charakteristik davon ist folgende: *testa ovato-fusiformis, cauda adscendente recurva brevi, columella glabra uniplicata, labium aperturae intus plicatum, anfractibus superioribus longitudinaliter costatis, inferioribus transversim plicatis, carina spinosa vel subspinosa.* Die kleinen aufwärts stehenden Stacheln der *Carina* sind häufig abgerieben. Sie findet sich ziemlich häufig bei Korytnice, seltener bei Warowce in Podolien.

215) F. clavata, d. i. *Murex clavatus* Br. *C. s.* VIII. 2. Ausgezeichnet bei Korytnice und Zukowce.

216) Fasciolaria uniplicata, früher *Fusus uniplicatus* Lam. *Ann. du Mus.* VI. pl. 46. F. 3. Von Korytnice.

Genus Pyrula Lam.

217) Pyrula rusticula Bast. VII. 9. Diese ausgezeichnete, zuerst von Basterot abgebildete Art, die er bei Dax und Bordeaux auffand, kommt im sandigen Grobkalk von Korytnice und im tertiären kreidenartigen Mergel von Krzemienna in Podolien wieder vor. Selten ist der lange Canal der Conchylie vollständig erhalten. Nach meinen besten Exemplaren ist die Charakteristik: *testa suberne ventricosa, spira acuta, suturis coarctatis, subtuberculatis; anfractu ultimo bicarinato tuberculato; cauda longissima, labro plicato.*

218) P. clathrata Lam. *Ann. du Mus.* VI. pl. 46. F. 8. Von Zaiączki in Volhynien und bei Korytnice; als Steinkern bei Pinczów und Mendrow unweit Raków.

219) P. reticulata Lam. Von Zukowce. Auch bei Korytnice findet sich eine Art, die entweder hierher oder zu *P. condita* Brongn. *Vic.* VI. 4 gehört. Steinkerne bei Pinczów.

220) P. papyracea *Encycl.* und

221) P. bulbiformis *Encycl.* sollen nach Hrn. Andrzeiowski bei Zukowce vorkommen. Ich habe sie selbst nicht gesehen.

Genus Turbinellus Lam.

222) Turbinellus turris *Encycl. franç.* pl. 383. F. 1. und

223) T. spinosus, d. i. *Strombus spinosus* Gm., von Hrn. Staszic wahrscheinlich mit *Voluta vespertilio* L. verwechselt, fand ich in den Sammlungen der Warschauer Universität und der Freunde der Wissenschaften bezeichnet mit *fossilis polonica;* ich weifs aber nicht, wo sie eigentlich herstammen.

Genus Cerithium Lam. Brug.

Das weitläuftige Geschlecht der Cerithien ist in den tiefern tertiären Schichten Polens, im sandigen Grobkalk nur selten, desto häufiger und mannichfaltiger hingegen ist es in den jüngern obern Schichten verbreitet.

224) Cerithium margaritaceum Bronn = *Murex margar.* Br. *C. s.* IX. 24. Brongn. *Vic.* VI. 11. = *Muricites granulatus* Schl. Dieses in Italien, bei Mainz und im süd-

westlichen Frankreich häufige *Cerithium* fand ich nur im sandigen Grobkalk von Lipowiec und Zwierzyniec in der Lubliner Woiwodschaft.

225) C. coronatum Brug. (Br. *C. s.* X. 1.) Von Warowce und Bialazurka. Eine Varietät davon, die sich dem *C. stroppus* Brongn. *Vic.* III. 21 nähert, sah ich von Lemberg und einigen andern Punkten Ostgalliziens. Diese Art wird für gleich mit *Murex turbinatus* Brocchi gehalten. Die von Hrn. du Bois pl. II. F. 11. gelieferte Zeichnung der volhynischen Varietät ist nicht sehr genau, besonders ist der Mund und der Canal nicht ganz richtig bestimmt, denn bei guten Exemplaren ist der Canal etwas länger und mehr nach hinten gekrümmt.

226) C. interruptum Lam. *Ann. du Mus.* VII. pl. 13. F. 6. Aus Podolien?

227) C. Lima Brug. *Murex scaber* Olivi. Br. *C. s.* IX. 17. Dieses kleine und zierliche *Cerithium* ist in Polen sehr verbreitet. Ich kenne es aus den obern tertiären kalkigen Sandsteinen von Chmielnik, Szydlów, aus den Muschelconglomeraten zwischen Opatow und Sandomirz, aus dem dichten und kreidenartigen Grobkalk von Horostków bei Huszatyn, von Bialy Kamien und Zoblotówka bei Tarnopol in Ostgallizien, und ebenso kommt es auch in den Sandschichten von Podolien und Volhynien vor. Hr. Eichwald unterscheidet davon als eigene Art unter dem Namen:

228) C. deforme ein *Cerithium* von Zukowce, welches statt 3 jederzeit 4 granulirte Querstreifen auf jeder Windung habe. Ich mufs aber gestehen, dafs ich dieses doch wohl nur als Varietät der vorigen Art betrachten möchte, da diese mehrere Varietäten aufstellt und ich unter den italienischen Exemplaren von *C. lima* ebenfalls viele mit 4 Querstreifen auf den untern Windungen sah. Hr. du Bois führt an, dafs es aufserdem vorkomme bei Poczaiow, Bilka, Zalisce und Kuncza in Volhynien, ferner in Podolien bei Tarnaruda und Kamionka, und dafs es noch an den Küsten von Guadeloupe und im adriatischen Meere lebe. Seine davon gegebenen Zeichnungen pl. II. F. 1, 2, 3 sind nicht ganz richtig, denn die Conchylie ist viel schlanker und nicht so stark conisch.

229) C. undosum Brongn. *Vic.* III. 12. Von den Vicentinischen nur in Kleinigkeiten verschieden, von Warowce.

230) C. varicosum Br. *C. s.* X. 3. Häufig in Podolien und Volhynien.

231) C. corrugatum? Brongn. *Vic.* III. 25. Die Exemplare von Korytnice und Warowce, die ich hieher zähle, halten eigentlich das Mittel zwischen diesem und dem *C. multisulcatum* Brongn. *Vic.* III. 14.

232) C. lemniscatum Brongn. *Vic.* III. 24. = *C. cinctum* Brug. von Kitaygrod in Podolien.

233) C. plicatum Brug. Brongn. *Vic.* VI. 12. = mit *Strombites* oder *Muricites incrustatus* Schl. (Von Mainz.) Von Korytnice, ferner von Warowce, Lysawody und Maliowce in Podolien und von Zukowce in Volhynien. Diese Art variirt sehr. Ich zähle dazu:

eine unter dem Namen *C. campanicum* Gm. mir zugeschickte von Warowce und Kitaygrod, und

eine ähnliche von Kamionka.

Ferner gehört dazu als Varietät:

C. lignitarum Eichwald. (Vier von Längenstreifen zu Perlen zertheilte Querreifen auf den Windungen; 24, 22 und 19 Längenstreifen in einer Windung, deren Zahl gegen die Mundöffnung hin abnimmt.) Es stammt von Zalisce bei Krzeminiec aus den dortigen milden Braunkohlenschichten, ferner aus den Muschelsandschichten von Zukowce und dem Cerithienkalk von Krzemienna in Podolien, und wird bis 2 Zoll lang. Du Bois hat sie pl. II. F. 12, 14 abgebildet.

234) C. thiara Lam. du Bois pl. II. F. 9, 10. Von Maliowce in Podolien.

235) C. calculosum Bast. *l. c.* III. 5. Findet sich in den kalkigen Sandsteinen von Szydlów, Chmielnik, in der Umgegend von Sandomirz, ferner bei Nowy Stow, Kamionka in Podolien und eine eigene Varietät davon bei Saraceja und Kamionka. Von dieser Art trennen Hr. Eichwald und du Bois noch das Cerithium rubiginosum Eichw. du Bois pl. II. F. 6, 7, 8. In Podolien in den oolithischen Bänken von Lysawody, Maliowce, Krzemienna, Kamionka, Sawadynce, Grigoriopol, das in Volhynien seltener bei Krzeminiec, Zalisce,

Zukowce und Kuncza vorkommt. Mir scheint, dafs beide eigentlich nur Varietäten einer und derselben Art sind.

236) C. pictum Bast. *l. c.* III. 6. Dieses durch seine rostgelben Bänder und Flecken sehr ausgezeichnete, mannichfaltig variirende Cerithium von mittlerer Gröfse ist das häufigste unter allen, in zahlloser Menge eingewachsen und zerstreut in den obern kalkigen Tertiärsandstein- und Muschelsandschichten bei Chmielnik, Szydlów, Naslawice, Dembiany bei Sandomirz, Krzeminiec und Bryków in Volhynien, Saraceja und Kamionka in Podolien und in der Bukowina. — Eine etwas abweichende Varietät sah ich von Saraceja und Kamionka.

237) C. duplicato-spinosum nennt Hr. Andrzeiowski eine mit *C. bicalcaratum* Brongn. *Vic.* III. 16. verwandte Art von Warowce.

238) Ein *Cerithium*, welches entweder zu C. dubium Sow. *M. C.* T. 187. F. 5. oder C. combustum Defr. Brongn. *Vic.* III. 17. gehören mag, gröfser als das letztere. Von Warowce.

239) Eine dem C. melanoides Sow. *M. C.* T. 187. F. 6, 7 sehr ähnliche Art von Korytnice.

239[b]) C. irregulare du Bois pl. II. F. 4, 5. Eine neue von du Bois beschriebene Art von Zukowce.

240) C. baccatum Defr. Brongn. *Vic.* III. 22. Von Lysawody, Maliowce und Bialazurka und andern Orten in Podolien, wo es mit *C. calculosum* oder *rubiginosum* oft vermengt vorkommt, und von wo es du Bois pl. II. F. 15, 16, 17 abgebildet hat.

241) C. ampullosum Brongn. *Vic.* III. 18. Von Bryków in Volhynien, Lysawody und Maliowce in Podolien, sehr selten bei Korytnice.

242) C. tricinctum Br. *C. s.* IX. 23. Von Krzeminiec.

243) C. Zeuschneri *nob.: turritum, sutura anfractuum spinosa tuberculata, anfractus ultima triplici tuberculorum serie cincta, apertura semicircularis, cauda recta, labro expanso tridentato.* Diese mit *C. combustum* Defr. verwandte Art halte ich für neu. Hr. Professor Zeuschner von Krakau fand sie in Korytnice auf.

Genus Potamides Brongn.

244) Potamides rigidus? Sow. *M. C.* T. 338. Eine etwas längere Varietät als die von Sowerby abgebildete englische. Aus kieseligem Süfswasserkalk von Międzyboz in Podolien.

245) P. ventricosus Sow. *M. C.* T. 341. F. 1. *Var.* Ist der englischen Varietät fast gleich, doch zeigen sich mehr als 3 Querstreifen auf jeder Windung. Ebendaher.

Sippschaft der Purpurschnecken.

Genus Terebra Brug.

246) Terebra duplicata Bronn = T. plicaria Bast. *l. c.* III. 4. = *Buccinum fuscatum* Br. du Bois pl. I. F. 41, 42. Im Sand von Volhynien und bei Bialazurka.

247) T. pertusa *Var. β.* Bast. III. 9. Aus Volhynien.

247[b]) T. plicatula Lam. *Ann. du Mus.* T. VII. 579. du Bois pl. I. F. 43, 44. *Turbo plicatulus* Br. T. VII. F. 5. Bei Szuskowce.

Genus Buccinum Lam.

248) Eine dem B. rugosum Sow. *M. C.* T. 110. F. 3 ähnliche Art findet sich bei Kamionka, Warowce, Holoskow und Zukowce.

249) Buccinum rusticum L. Junge Exemplare von Warowce.

250) B. mitraeforme *nob.* (*nova sp.*) Diese oft mit *B. undatum* L. verwechselte Art hat Hr. Andrzeiowski in dem *Bullet. de Moscou l. c.* Taf. IV. F. 1. sehr gut abgebildet und p. 94 schön beschrieben. Sie läfst sich weder mit *B. undatum*, noch mit *B. Dalei* Sow., noch mit *B. Veneris* Fauj. vereinigen. Ich fand sie zuerst, obgleich nur selten, bei Korytnice auf, sie findet sich aber auch im zerreiblichen Kalk zu Warowce in Podolien.

251) B. stromboides Sow. *Gen.* Hft. 25. Diese interessante Art, die bisher nur im englischen *Crag* gefunden war, macht einen interessanten Uebergang vom *Gen. Buccinum* zum *Gen. Cymbium* Montf. (*Cymba* Sow.) in der Sippschaft der Voluten. Andrzeiowski hat sie mir aus Volhynien mitgetheilt.

252) B. baccatum Bast. *l. c.* II. 16. du Bois pl. I. F. 24, 25. Sie findet sich im Cerithienkalk von Krzemienna

bei Lysawody und Maliowce in Podolien, und in den obersten cerithienreichen Sandsteinschichten bei Szydlów in Polen. Wahrscheinlich ist *Bucc. propinquum* Sow. *M. C.* T. 477. F. 2 aus dem englischen Crag gar nicht oder sehr wenig von dieser Art verschieden. Nach du Bois findet es sich bei Lysawody und Maliowce in Podolien.

253) B. dissitum Eichw. du Bois, pl. I. F. 22, 23, der vorigen Art ähnlich, aber die letzte Windung breiter, als die ganze Spira lang ist, auch die 17 Längsfalten auf einer Windung viel erhöhter. Sie kann nicht mit *B. baccatum* verbunden werden, wie Hr. v. Buch meinte, und ist häufig fossil in Podolien und Volhynien bei Tessow, Simonowa, Nowy-Konstantynow, Międziborz, Zalisce, Sawadynce, Saraceja und Sosulany.

254) B. semicostatum Br. *C. s.* T. XV. F. 19. Du Bois, pl. I. p. 26, 27. Von Zukowce in Volhynien.

255) Ein kleines *Buccinum* mit Längsfalten stimmt nicht mit *B. undatum*, aber mehr mit B. tenerum Sow. *M. C.* T. 486. F. 3, 4 aus dem englischen *Crag*. Von Kamionka.

256) Ein glattes *Buccinum* von Kamionka scheint eine eigene Art zu seyn, ist oval länglich, glatt mit schwachen Längsstreifen, die auf der letzten Windung als rauhe Streifen erscheinen, hat 5 Windungen, und am obern Mundwinkel ist der Mundrand faltenartig eingebogen.

Genus Nassa Lam.

Von diesem Geschlechte, das ich von *Buccinum* für hinlänglich unterschieden halte, finden sich zahlreiche Arten in den polnischen tertiären Schichten.

257) Nassa asperula Bast., Br. *C. s.* V. 8. Sehr häufig bei Korytnice, seltener bei Zukowce.

258) Nassa flexuosa *nob.*, *Bucc. flexuosum* Br. *C. s.* V. 12. Noch häufiger als die vorige bei Korytnice. Eine Varietät von Zukowce hat Hr. Eichwald davon wohl ohne hinlänglichen Grund als Buccinum coloratum getrennt; denn die kleinen Unterschiede zwischen den polnischen und italienischen Exemplaren begründen keine specifische Verschiedenheit.

259) Nassa polygona. *Bucc. polygonum* Br. *C. s.* V. 10. Selten bei Korytnice.

260) N. corrugata. *Bucc. corrugatum* Br. XV. 16. *Bucc. stolatum* Ren. Selten bei Korytnice.

261) N. obliquata. *Bucc. obliquatum* Br. IV. 16. du Bois pl. I. F. 6, 7. *Bucc. gibbum* Brug. Von Zukowce, Warowce, selten von Korytnice.

262) N. conglobata. *Bucc. conglobatum* Br. IV. 14. Von Maliowce und Bialazurka.

263) N. prismatica. *Bucc. prismaticum* Br. V. 7. Von Krzeminiec, Zukowce und Warowce.

264) N. costulata. Schwankt zwischen *Bucc. costulatum* Br. V. 9, und *N. vulgata* Cuv. aus Podolien und Volhynien.

265) N. reticulata Lam. Br. *C. s.* V. 11. du Bois pl. I. F. 28, 29. Von der lebenden Art (*Bucc. reticulatum* L.) im Mittelmeer, adriatischen, schwarzen Meere, bei England und Afrika nicht verschieden. Fossil im Cerithien-Kalkstein von Krzemienna bei Lysawody in Podolien.

266) N. serrata. *Bucc. serratum* Br. *C. s.* V. 4. Von Zukowce.

Es folgen nunmehr glatte Arten, welche eine eigene Abtheilung dieses Geschlechts bilden:

267) N. Desnoyeri Bast. *l. c.* II. 13. Stimmt nicht ganz mit der Basterot'schen Zeichnung bei Korytnice und Zukowce.

268) N. laevigata *nob.* Sie hält das Mittel zwischen *N. Desnoyeri* und *volhynica*. Von ersterer unterscheidet sie sich durch Mangel aller Längsfalten, von letzterer durch eine kürzere *Spira* und bauchigere letzte Windung. Von Korytnice.

269) N. volhynica Andrzeiowski *Bullet. des Nat. de Moscou* I. von 1830. p. 97. T. IV. F. 5. Aehnlich, aber doch verschieden von *N. mutabilis*, wohin sie du Bois gerechnet und unter diesem Namen pl. I. F. 30, 31 abgebildet hat, nähert sich auch etwas *Nassa Caronis* Brongn. *Vic.* T. III. F. 10. Sehr häufig bei Zukowce.

270) N. Zborzewscii Andrzeiowski *l. c.* p. 96. T. IV.

F. 4. Eine der vorigen verwandte, aber wie diese neue Art von Zukowce kommt auch bei Korytnice selten vor, und variirt von der volhynischen nur in Kleinigkeiten. Bei jungen Exemplaren sind die Zähne am innern Mundrande kaum zu sehen.

271) N. mutabilis Lam. Br. *C. s.* IV. 18. Von Korytnice und Bialazurka. Die völlige Uebereinstimmung mit dem lebenden *Bucc. mutabile* L. ist mir immer noch zweifelhaft, und vielleicht gehört die fossile Art durchaus zu der sub Nr. 269.

272) N. columbelloides Bast. *l. c.* II. 6. Häufig bei Korytnice, auch in Podolien und Volhynien.

Genus Cassis Lam.

273) Cassis Saburon Bast. = *Cassidea Saburon* Brug. oder *C. striata* Defr. (Adanson, *Seneg.* VII. 8), meist mit *Bucc. areola* L. verwechselt. Diese noch im Mittelmeer, an den afrikanischen und portugiesischen Küsten lebende Art, welche fossil in Italien, im südlichen Frankreich und bei Wien schon bekannt war, ist ebenfalls nicht selten bei Korytnice, Zukowce, Warowce und Krzemienna. — Am nächsten kommt ihr die neue Art *C. diluvii* M. de Serr.

274) C. texta Bast. du Bois pl. I. F. 4, 5, ist *C. deucalionis* Eichw. Von Zukowce und Zalisce in Volhynien.

275) C. cassidea Chemn. Von Zukowce. Der lebenden ganz gleich.

276) C. harpaeformis? Lam. Ich zähle einstweilen hierher eine Conchylie, welche allerdings von der Lamark'schen Zeichnung dieser Art ziemlich abweicht, besser mit der von Bronn gegebenen Abbildung stimmt, und wenn der innere Mundrand nicht gezähnelt wäre, der *Harpa fasciata* gliche. Vielleicht ist dieſs wirklich eine neue Art. Selten bei Korytnice.

277) C. Rondeleti Bast. III. 22. Junge Exemplare bei Korytnice.

Genus Cassidaria Lam.

278) Cassidaria echinophora Lam. Mit der aus Italien gleich. Von Krzemienna und Warowce.

279) C. carinata Lam. Sow. *M. C.* T. 6. F. 1, 2.

*Cassis carinata* Sow. *Morio carinatus* Monte. *Buccinum nodosum* Brand. Selten bei Pinczów.

280) C. cythara Lam. = *Bucc. cythara* Br. *C. s.* V. 5. *Oniscia cythara* Sow. *Gen.* Hft. 24. Ganz gleich mit den angeführten Zeichnungen. Selten bei Korytnice.

Genus Cancellaria Lam.

281) Cancellaria lyrata Br. = *Voluta lyrata* Br. *C. s.* III. 6. = *Canc. turricula* Lam. Nicht sehr häufig bei Korytnice.

282) Cancellaria acutangula Fauj. *Var. polonica nob.* Bast. *l. c.* III. 4. Die Cancellarien variiren sehr gern in ihrer äufsern Gestaltung, und so weicht auch diese polnische ein wenig von der angeführten Zeichnung ab, nähert sich dadurch etwas der *C. contorta* Bast., und in eingewachsenen Exemplaren kann man sie mit *Trophona magellanica* Monte. (*Murex magellanicus* L.) verwechseln. Sie findet sich bei Korytnice, Pinczow, Zukowce und Warowce.

283) C. buccinula Bast. *l. c.* II. 12, die bei Wien häufig ist, findet sich bei Korytnice und Volhynien, meist etwas beschädigt.

283 b) C. macrostoma, du Bois pl. III. F. 36, 37 beschreibt derselbe als eine neue sehr kleine Art von Zukowce. Ich habe sie nicht gesehen, aber nach der Zeichnung möchte ich noch einen Irrthum in Hinsicht des Genus vermuthen.

Sippschaft der Faltenspindler (Voluten).

Genus Ancillaria oder Ancilla Lam.

284) Ancillaria inflata Bast. Bronn et Brongn. *Vic.* IV. 12. = *Ancilla glandiformis* Lam. *Ann. du Mus.* XVI. p. 305, Sow. *Gen.* Heft 3. = *Buccinum obsoletum* Br. *C. s.* V. 6. = *Anolax inflata* Bors. *Volutites anomalus* Schl. Aehnlich, aber nicht gleich mit dem in americanischen Meeren lebenden *Bucc. glabratum* L. — Diese in England, Frankreich, Italien und bei Wien weit verbreitete fossile Conchylie findet sich bei Korytnice wieder, und die von Andrzeiowski als *Anc. glans* von Warowce angeführte gehört wohl eben dazu.

285) Ancillaria coniformis *nob.* (*nova sp.*), ist noch nicht abgebildet. In der Gestalt zeigt sie die meiste

Uebereinstimmung mit der *Oliva Salisburiana* Sow. *M. C.* T. 288; allein die Windungen sind durch keinen Canal getrennt, sondern günzlich verwachsen, und defshalb gehört sie zu *Ancillaria*. Ebenso ähnelt sie in der Gestalt etwas der *Voluta dactylus* Gm. Die Spira ist ganz kurz, sehr flach kegelförmig, und endigt sich in eine stumpfe Spitze. Ihre Charakteristik ist: *testa conica laevis, spira brevis obtusa, columella callosa biplicata, apertura oblonga inferne non dilatata.* Die Schale ist stark, oft wie abgeschliffen. Sie findet sich häufiger als die vorige Art bei Korytnice, und was Hr. Andrzeiowski als *Ancill. conus* von Warowce angeführt, gehört wohl ebenfalls zu dieser Art.

286) Ancillaria subulata Lam. Sow. *M. C.* T. 353, und

287) A. buccinoides Lam. *Ann. du Mus.* VI. pl. 44. F. 5, kommen beide in Steinkernen bei Pinczów im sandigen Grobkalk vor.

Genus Oliva Lam.

288) Oliva mitraeola Lam., von Zukowce.

289) Oliva basterotina Defr. = O. plicaria Bast. II. 9, in Steinkernen bei Pinczow. Ist noch etwas zweifelhaft.

Genus Marginella Lam.

290) Marginella eburnea Lam. (*Ann. du Mus.* VI. pl. 44. F. 9). Diese kleine Conchylie, ganz der Pariser gleich, findet sich bei Korytnice und auch in Volhynien.

291) M. auriculata Men. = *Auricula ringens* Lam. = *Voluta buccinea* Br. *C. s.* IV. 9, und du Bois pl. I. F. 15, 16, vielleicht gleich mit *M. exilis* Eichw., in dem Sande bei Zukowce und Warowce.

291[b]) M. cancellata du Bois pl. I. F. 17, 18, vielleicht gleich mit *M. costata* Eichw., im tertiären Sande von Szuskowce bei Bialazurka.

Genus Mitra Lam.

292) Mitra scrobiculata Bronn, *Voluta scrob.* Br. *C. s.* IV. 3, den lebenden Arten *M. serpentina* Lam., und *Voluta scrobicula* L. ähnlich. Sehr selten bei Korytnice.

293) M. incognita Bast. IV. 5. Bei Korytnice, Zukowce und Warowce.

294) M. pyramidella. *Voluta pyramidella* Br. *C. s.* IV. 5, aus Volhynien; seltener als jene.

295) M. laevis Eichw., du Bois pl. I. F. 2, 3, wahrscheinlich dieselbe, die in der *Encyc. méthod.* als *M. cornicula* angeführt ist. Häufig bei Zukowce, Bilka, Zalisce, Stary Poczaiow etc.

Diese drei zuletzt aufgeführten Arten sind einander sehr ähnlich, und ihre Unterscheidung verdient noch genauere Erforschung durch Vergleichung vieler Exemplare, die mir fehlen.

296) M. striatula = *Voluta striatula* Br. *C. s.* IV. 8, von Zukowce und Krzemienna.

297) M. leucozona Andrzeiowski (*nova sp.*). *Bullet. des Nat. de Moscou*, *l. c.* p. 98. T. IV. F. 6. Ist eine mit Recht von *M. plicatula* getrennte Art. Sehr häufig bei Zukowce.

298) M. plicatula. *Voluta plicat.* Br. *C. s.* IV. 7. Von Zukowce.

299) M. cupressina. *Voluta cupr.* Br. *C. s.* IV. 6. Kaum in Kleinigkeiten von der italienischen unterschieden; aus Volhynien.

300) M. obsoleta. *Vol. obsoleta* Br. *C. s.* XV. 30. Von Zukowce. Von der vorigen oft schwer zu unterscheiden.

301) M. Dufresnei Bast. II. 8. Sehr selten bei Korytnice. An jungen Exemplaren sind die untern Spindelfalten noch nicht entwickelt.

Genus Voluta Lam.

302) Voluta magorum Br. *C. s.* IV. 2. Genau der italienischen gleich, selten bei Korytnice.

303) V. costaria Lam., von Zukowce und Warowce.

304) V. Luctator Sow. *Strombus Luctator* und *St. dubius* Brander, F. 68, scheint von Lamark theils zu *V. musicalis*, theils zu *V. spinosa* gezählt zu seyn. Ich rechne hierher Sow. *M. C.* T. 115. F. 1 und vorzüglich T. 397. Ebenso dürfte auch davon *V. affinis* Br. *C. s.* XV. 8 nicht wesentlich verschieden seyn. Sie findet sich bei Warowce.

305) Voluta spinosa Lam. Sow. *M. C.* T. 115. F. 2, 3, 4. Ist von der vorigen Art wesentlich durch schärfere

Rippen und spitzigere Dornen unterschieden. Von Zukowce und Warowce.

306) V. costata Brand. Sow. *M. C.* T. 290. F. 1, 2, 4. Wahrscheinlich von Korytnice in der Sammlung der Gesellschaft der Wissenschaften zu Warschau.

307) Voluta granulata Andrzeiowski. Diese schöne Art, beschrieben und abgebildet in dem citirten *Bullet. des Nat. de Moscou* p. 95. T. IV. F. 3, ist wohl auf jeden Fall neu. Sie ist verwandt mit *V. crenulata* Brongn. aus dem Val di Ronca, mit *Vol. Lima* Sow. und mit der Figur in der *Encyc. méth.* T. 384. F. 5. — Von Warowce.

308) V. citharoedus.

309) V. mixta.

310) V. turris.

Alle drei nach der *Encycl. meth.* bestimmt, führt Hr. Andrzeiowski als vorkommend bei Warowce an. Ich selbst habe sie noch nicht gesehen.

Sippschaft der Involuten Lam.

Genus Terebellum Lam.

311) Terebellum convolutum Lam. *Ann. du Mus.* VI. T. 44. F. 3. Sow. *M. C.* T. 286. = *Bulla sopita* und *volutata* Brand. — Wahrscheinlich von Korytnice.

Genus Cypraea L.

312) Cypraea elongata Br. *C. s.* I. 12. Von Zukowce.

313) C. amygdalum Br. II. 4. Selten von Korytnice.

314) C. physis Br. II. 3, von Zukowce. — Alle diese Cypräen sind in Polen sehr selten.

Genus Conus L.

315) Conus turricula Br. *C. s.* II. 7. Aus Volhynien, auch bei Korytnice.

316) Con. virginalis Br. II. 10. Von Hrn. Zeuschner zuerst gefunden bei Korytnice, wo im Ganzen alle *Coni* zu den seltenern Vorkommnissen gehören.

317) C. alsiosus Brongn. *Vic.* III. 3. mit *C. mussatella* verwandt. Von Zukowce und Warowce.

318) C. ponderosus Br. *C. s.* III. 1. Von Krzemienna und Zukowce.

319) C. striatulus Br. III. 4. Von Warowce.

320) C. antediluvianus Brug. Br. *C. s.* II. 11 a und du Bois I. F. 1, variirt in Kleinigkeiten von den italienischen Exemplaren. Ist unter allen in Polen vorkommenden Conus-Arten noch die häufigste bei Korytnice, und in den untern oolithischen Schichten von Szuskowce bei Bialazurka, Bilka, Zukowce und Warowce.

321) C. depertitus Brug. et Lam. *Var. Ann. du Mus.* VII. 15. 1. Br., *C. s.* III. 2. Brongn., *Vic.* III. 1. Von Warowce, Zukowce, selten bei Korytnice.

322) C. Noae? Br. *C. s.* III. 3, aus Volhynien. Bedarf noch einer genauern Untersuchung, weil das Exemplar beschädigt war.

## Aus der Familie der Trochoïdes Cuv. (*Trachelipoda phytiphaga* Lam.).

### Sippschaft der eigentlichen Kreiselschnecken.

### Genus Trochus Lam.

Ein Geschlecht, von dem in den polnischen jüngern Tertiärschichten ziemlich zahlreiche und schöne Arten vorkommen.

323) Trochus sulcatus Lam. *Ann. du Mus.* VII. T. 15. F. 6. Im Pisolithenkalk von Mokratyn bei Zólkiew in Gallizien und bei Krzeminiec in Volhynien.

324) Trochus patulus Br. *C. s.* V. 19. 1ste Var. mit halbverdecktem, und 2te Var. mit ganz verdecktem Nabel. Die letztere häufiger; beide sehr schön erhalten mit bräunlicher Schale und völligem Perlmutterglanz. Mit Unrecht hat Hr. Eichwald daraus eine eigene von *patulus* verschiedene Art unter dem Namen *Tr. carinatus* machen wollen. Häufig bei Krzeminiec, Zukowce, Warowce, Krzemienna und Bialazurka. Du Bois pl. II. F. 31, 32, 33 hat ihn aus Volhynien sehr gut abgebildet.

325) Tr. crenularis Lam. *Ann. du Mus.* VII. 15, 5. Selten in Volhynien.

326) Tr. Benettiae Sow. *M. C.* T. 98. F. 1, 2. Brongn. *Vic.* VI. 3. Variirt etwas in seiner Gestalt. Unsere Abänderung stimmt ganz mit Sowerby's Figur; von der Vicentinischen Varietät unterscheidet sie sich durch gröfsern offenen Nabel, mit Falten wie bei *Tr. agglutinans* Lam., aber conischern Bau. Stammt von Zukowce und Krzemienna.

327) Tr. semigranulatus du Bois pl. III. F. 7, 8. Ich hatte diese Art früher als Hr. du Bois durch Andrzeiowski erhalten, als neu erkannt und *Tr. Zukowiensis* benannt. Ich lasse aber gern diesen Localnamen fahren. Hr. Dubois hat ihn genau und gut beschrieben, aber schlecht abgebildet. Er ist verwandt mit *Tr. concavus* und *duplicatus* Sow. und *Tr. Audebardi* Bast. Von Zukowce.

328) Tr. podolicus du Bois pl. III. F. 1, 2, 3 = *Tr. conulus* Eichw. non Lam. Ist schon in Karsten's Archiv II. p. 130 angeführt. Du Bois hat ihn gut beschrieben und abgebildet, nur ist die untere Fläche nicht wie auf F. 2 glatt, sondern mit 4 Reihen concentrischer Knötchen besetzt. Sehr häufig bei Grigoriopol am Dniester, im Grobkalk bei Nowy Konstantynow und Tessow in Podolien, unter und über der Süfswasser-Formation von Międziborz, selten in Volhynien bei Zukowce und Brykow. Die Art ist sehr ähnlich mit *Tr. nodulosus* Brander. Sow., *M. C.* T. 367.

329) Tr. subcarinatus Lam. *Ann. du Mus.* VII. 15, 7. Von Krzeminiec und Kamionka.

330) Tr. striatus L. *Var.* Br., *C. s.* XVI. 4. Von Zukowce und Warowce.

331) Tr. turgidulus Br. *C.* s. V. 16. Häufig bei Warowce und in den kalkigen Muschel-Sandschichten und Muschel-Conglomeraten zwischen Opatow und Sandomirz und bei Szydlów. Du Bois hat pl. II. F. 29, 30 die volhynische Varietät gut abgebildet.

332) Tr. cingulatus Br. *C. s.* V. 15. Variirt etwas von dieser Zeichnung, doch wohl nicht wesentlich. Von Krzemienna.

333) Tr. Buchii du Bois pl. III. F. 9, 10, 11 = Tr. Puschii Andrzeiowski. *Bull. des Nat. de Moscou* 1830. p. 99. T. V. F. 1. Ein sehr zierlicher 3—12 Linien hoher

*Trochus*, den ich für verwandt mit *Tr. Labarum* Bast. halte, aber wohl mit Recht als neue Art von den HH. v. Buch, du Bois und Andrzeiowski fixirt wurde. Häufig bei Zukowce und Warowce. — Hr. v. Buch hat diesen in Karsten's Archiv für Mineralogie II. p. 132 beschrieben. Den Namen *Tr. annulatus* kann man nicht dafür brauchen, weil Lamark diesen Namen schon einer andern Art gegeben hatte.

334) Tr. mamillaris Eichw. Hr. v. Buch beschreibt ihn so: Vier Reihen von Perlen umgeben die Windungen von der *Sutur* bis zur *Carina*. Die beiden untern Reihen bestehen aus gröfsern Perlen als die obern. Die *Sutur* der obern Windung liegt an der *Carina* der vorhergehenden, aufsen an der letzten Windung, an welcher von der *Carina* bis zur folgenden *Sutur* noch 3 Streifen sichtbar werden. Die Höhe ist kaum die Breite der Conchylie. Die *Carina* besteht in den ersten Windungen aus übereinander liegenden Schuppen, wie am *Turbo rugosus*. — Von Zukowce.

335) Tr. quadristriatus du Bois pl. III. F. 4, 5, 6. Von Zukowce bei Bialazurka in Volhynien.

336) Tr. novemcinctus de Buch. du Bois pl. III. F. 17, 18, 19, und Karsten's Archiv II, p. 132. Conisch, breiter als hoch, mit grofsem freiem Umbilicus. Die Seiten sind gerade, fein gestreift, 9 auf jeder Windung. Sehr ähnlich mit *Pleurotomaria Gibsii* Sow. *M. C.* T. 278. F. 1, aber doch keine *Pleurotomaria*. Von Zukowce bei Bialazurka in Volhynien. Wahrscheinlich von Eichwald als *Tr. sulcatus* aufgeführt.

337) Tr. Andrzeiowscii *nob.* (*nov. sp.*). Ein kleiner niedlicher *Trochus*, am ähnlichsten mit *Tr. reticulatus* Sow. T. 272. F. 2, weniger mit *Tr. duplicatus* Sow. T. 181. F. 5: *oblique conicus scalariformis, anfractu ultimo bicarinato, anfractibus 4 superioribus simplice carinatis, eleganter transversim striatus, umbilico parvo, apertura pentangularis.* — Von Zukowce.

337[b]) Trochus detritus du Bois pl. II. F. 26, 27, 28. Diese neue Art ist fossil bei Zukowce in Volhynien.

338) Noch ein kleiner *Trochus*, sehr flach conisch ge-

baut, mit kleinem etwas gezahntem Nabel aus Volhynien, bedarf noch genauerer Bestimmung.

Genus Solarium Lam.

339) Solarium umbrosum Brongn. *Vic.* II. 12. Sehr selten bei Korytnice.

339[b]) Solarium quadristriatum du Bois pl. III. F. 20, 21. Eine neue Art von Zukowce.

Sippschaft der *Turbines.*

Genus Delphinula Lam.

340) Delphinula canalifera Lam. *Ann. du Mus.* VIII. T. 36. F. 7. Ich sah davon nur sehr kleine, aber dennoch unverkennbare Exemplare von Krzeminiec.

341) D. scobina Bast. = *Turbo scobina* Brongn. *Vic.* II. 7, welche nach Basterots Ansicht vielleicht nicht wesentlich verschieden von *D. calcar* von Paris ist. Diese Conchylie variirt sehr; die jungen Exemplare tragen den Charakter einer *Delphinula* sehr deutlich an sich, und können selbst leicht mit *Tr. solaris* Br. *C. s.* V. 13 verwechselt werden, die alten Exemplare, an deren letzter Windung die schuppenartigen Stacheln wie *Tuberculi* erscheinen oder abgerieben sind, haben mehr das Ansehen eines *Turbo.*

Diese schöne Conchylie ist nicht sehr selten bei Zukowce, Warowce, Krzemienna. Ein einziges Exemplar fand ich unlängst bei Korytnice.

Genus Turbo Lam.

342) Turbo rugosus L., der an *Delphinula* angränzt, kommt nach Dubois bei Bialazurka. Häufiger bei Zukowce, Bilka, Zalisce, Stary Poczaiow, Sawadynce vor, ward von Eichwald fälschlich als eigene neue Art unter dem Namen *T. mamillaris* aufgeführt, und lebt auch noch im Mittelmeer, bei Neu-Seeland und an der Küste von Cumana. Du Bois pl. II. F. 23, 24, 25 bildet ihn aus Volhynien richtig ab.

343) Ein *Turbo*, der in der Schlucht Zalisce und bei Stary Konstantynow vorkommt, ähnelt etwas dem *T. Parkinsoni* Bast. I. 1, in anderer Hinsicht der *Monodonta elegans Fauj.* Bast. *l. c.* I. 22. Besser erhaltene Exemplare, als ich sah, müssen in der Zukunft darüber entscheiden.

344) T. Cremenensis Andrzejowski (*nova sp.*). *Bull,*

*des Nat. de Moscou* 1830. I. p. 101. T. V. F. 3, zuweilen mit der natürlichen Farbe erhalten, sehr häufig bei Krzeminiec, selten bei Raszliow im untern Podolien.

345) T. bicarinatus Andrzeiowski (*nova sp.*), *l. c.* T. V. F. 4. Von Zukowce.

346) T. obtusus Sow. *M. C.* T. 551. F. 2. Diese kleine Art findet sich häufig im obern kalkigen Sandstein bei Szydlow, Gnoyno, Chmielnik und in den Muschel-Conglomeraten zwischen Opatów und Sandomirz.

Genus Monodonta Cuv.

347) Monodonta Araonis Bast. I. 17 = *M. turoniensis* Defr. Diese sehr zierliche, mit ihrer natürlichen Purpurfarbe erhaltene Art, ganz gleich der aus der Touraine, findet sich bei Zukowce und Warowce.

348) Monod. mamilla Andrzeiowski. Diese neue Art von rosenrother Farbe, beschrieben und abgebildet in dem mehrmals citirten *Bullet. de Moscou* p. 100. T. V. F. 2, ist häufig bei Zukowce, Warowce und Krzemienna.

Genus Scalaria Lam.

349) Scalaria pseudoscalaris Brocchi. *C. s.* p. VII. F. 1. du Bois pl. II. F. 36, 37. Von Zukowce in Volhynien.

Genus Phasianella Lam.

In den tertiären Sandsteinen von Krzeminiec kommen einige ziemlich grofse Conchylien vor, die höchst wahrscheinlich zum Geschlecht *Phasianella* gehören, aber in den mir zu Gebote stehenden Gesteinstücken waren sie zu sehr verwachsen, um eine nähere Bestimmung darnach machen zu können. Vielleicht gehören sie aber auch alle zum *Genus Melania* und *Rissoa.*

Genus Turritella Lam.

Eines der häufigsten Geschlechter in den polnischen tertiären Schichten.

350) Turritella subangulata, d. i. *Turbo subangulatus* Br. *C. s.* VI. 16. Vollkommen gleich der italienischen, seltener mit feinern Querstreifen. Im sandigen Grobkalk von Korytnice, Lipa und Chomentow ist sie offenbar die zahlreichste fossile Conchylie, leider fast stets an der Mundöffnung abgebrochen. Sie findet sich ferner im polnischen

Pisolithenkalk zwischen Staszów und Szydlów und häufig in den Sandschichten von Zukowce, Warowce und Krzemienna.

351) T. terebralis Lam. Br., *C. s.* VI, 8. Bast., *l. c.* I. 14, in zwei Varietäten. Die von Brocchi abgebildete im sandigen Grobkalk bei Lipa und Chomentow, die gröfsere, mehr glatte, von Basterot abgebildete, im Pisolithenkalk von Skotniki maly bei Stobnica, Ossówka bei Szydlow, und zwischen Kurozwęki und Staszów.

352) T. fasciata Lam. *Ann. du Mus.* VIII. T. 37. F. 6. Kommt nur selten bei Korytnice, Zukowce, Warowce, Krzemienna und Kitaygrod vor.

353) T. Archimedis Brongn. *Vic.* II. 8. Ganz mit der aus dem Thale von Ronca gleich; auf denselben Punkten als die vorige Art, aber häufiger.

354) T. scalaria du Bois, pl. II. F. 18, der vorigen verwandt, aber doch wesentlich davon verschieden nach der von Hrn. v. Buch gegebenen Beschreibung in Karsten's Arch. für Mineral. II. p. 132. Von Bialazurka, wo sie nicht selten seyn soll. Wahrscheinlich gehört dahin auch eine von mir bei Korytnice gefundene Varietät, die mir zwischen *T. Archimedis*, *duplicata* und *acutangula* zu schwanken schien.

355) T. duplicata, d. i. *Turbo duplicatus* L. Br., *C. s.* VI. 18. Nach Dubois' Angabe bei Bialazurka. Sehr nahe damit verwandt oder nur Varietät davon ist:

356) T. indigena Eichw., welche Hr. v. Buch und du Bois zur vorigen Art ziehen und der letztere pl. II. F. 19, 20 abbildet. Allerdings ist ihr Bau schlanker, und die fünf Querstreifen zwischen der *Sutur* und dem doppelt erhöhten Band auf jeder Windung unterscheiden sie davon. Hr. Andrzeiowski schickte mir dieselbe Art, und ich erkannte sie ebenfalls für neu und brachte in Vorschlag, sie *T. bicarinata* zu nennen. Sie findet sich bei Zukowce, Bilka, Zalisce, Stary Poczaiow in Volhynien, und soll an der Küste von Coromandel und England auch noch leben.

357) T. tornata. *Turbo tornatus* Br. *C. s.* VI. 11. Von Warowce.

358) T. imbricataria Lam. *Ann. du Mus.* VIII. T. 37. F. 7. Von Warowce.

359) T. terebra. *Turbo terebra* L. Br., *C. s.* VI. 8. Häufig in Volhynien und Podolien.

360) T. sulcata Lam. *Ann. du Mus.* VIII. T. 37. F. 8. Von Zukowce. Bedarf noch genauerer Prüfung, ob sie vielleicht nicht noch verschieden von der genannten Art ist.

## Sippschaft der *Neritaceae.*

### Genus Nerita Lam.

361) Nerita caronis Brongn. *Vic.* II. 14. Von Lysawody in Podolien.

### Genus Neritina Lam.

362) Neritina picta Eichw. du Bois, pl. III. F. 45, 46, wahrscheinlich ganz gleich mit Neritina concava Sow. *M. C.* T. 385. F. 1—8. Diese kleine Neritina ist häufig noch mit ihrer variabeln natürlichen Farbenzeichnung erhalten, wie in der englischen *upper marin formation.* Sie findet sich in den obern sandigen Schichten in Volhynien, im Cerithienkalk von Krzemienna und bei Szydlów in Polen, von wo ich sie schon seit 15 Jahren kenne und als *N. concava* Sow. bestimmt hatte.

Wahrscheinlich noch eine andere *Neritina* findet sich bei Latyczew.

### Genus Natica Lam.

363) Natica epiglottina Lam. *Ann. du Mus.* VIII. T. 62. F. 6, und du Bois, pl. II. F. 34, 35, von welcher wohl auch schwerlich *N. similis* Sow. (*M. C.* T. 5 die zwei mittlern Fig.) verschieden seyn dürfte. In sehr grofser Menge gut erhalten bei Korytnice, seltener bei Bialazurka in Volhynien.

364) N. cepacea Lam. *Ann. du Mus.* VIII. 62. 5, mit ganz überwachsenem Nabel, hat mitunter noch einen stumpfern Wirbel, als die Pariser Varietät, fast so stumpf, wie bei *Nerita albumen* Gm. Nicht sehr häufig bei Korytnice.

365) N. sigaretina Defr. Sow., *M. C.* T. 479. F. 3. Diese sehr ausgezeichnete Art ist nicht selten bei Korytnice.

366) N. helicina Lam. Br., *C. s.* I. 10, und du Bois, pl. III. F. 44. Von Saraceja und Zukowce.

367) N. glaucina Lam., von Bialazurka. Du Bois bil-

det sie pl. III. F. 42, 43 von dort ab. Vielleicht ist sie von der folgenden Art nicht verschieden.

368) Natica glaucinoides Sow. *M. C.* T. 479. F. 4, 5, oft noch mit brauner Farbe und Perlmutterglanz erhalten, Hr. Andrzeiowski meinte solche Abänderungen als *N. spadicea* trennen zu müssen, ich glaube aber nicht mit Recht. Von Zukowce und Zaiączki.

Genus Ampullaria Lam.

369) Ampullaria spirata Lam. *Ann. du Mus.* VIII. 61. 7. Von Warowce und im braunen, dichten, festen Grobkalk von Zloczow unweit Brody in Gallizien.

370) A. depressa Lam. *Ann. du Mus.* VIII. 61. 3. Von Zloczów.

371) A. acuta Lam. *l. c.* VIII. 61, 5. Von Krzeminiec.

372) A. ambulacrum Sow. *M. C.* T. 372. Von Korytnice.

Ich bin übrigens der Meinung der HH. de Ferussac und Sowerby, dafs alle fossilen Ampullarien Meerschnecken waren, und dem *Genus Natica* eigentlich angehörten.

Sippschaft der Palludinen.

Genus Melanopsis Fer.

373) Melanopsis fusiformis Sow. *M. C.* 331. F. 1 — 7 = *M. buccinoidea* Desh. Selten bei Korytnice und Krzeminiec.

Genus Melania Lam.

374) Melania reticulata du Bois, pl. III. F. 24, 25 et *Var. b. turrita conoidea*, F. 26, 27. Sehr häufig im Muschelsand von Zukowce und Krzeminiec.

374[b]) Mel. pupa du Bois, pl. III. F. 34, 35. Aehnlich mit *M. fragilis* Desh. Von Zukowce in Volhynien.

374[c]) Mel. laevigata Desh. T. II. pl. XIII. F. 18, 19. du Bois, pl. III. F. 28, 29. Im Cerithienkalkstein von Krzemienna in Podolien und im Muschelsand von Zukowce.

375) M. sulcata, d. i. *Turbo sulcatus* Br. *C. s.* VI. 7. Ganz der italienischen gleich von Krzeminiec.

376) M. subulata Bast. Br., *C. s.* III, 5. Von Korytnice und Krzeminiec.

377) M. costellata Lam. *Ann. du Mus.* VIII. T. 60 F. 2. Von Krzeminiec.

378) M. spiralissima du Bois, pl. III. F. 30. 31. Von Zukowce in Volhynien. Ich habe von dort Exemplare, die dieser Art ganz gleichen, aber nur 6 anstatt 10 Windungen haben, und deſshalb vielleicht noch eine andere Species bilden.

Subgenus Rissoa Fremenville.

379) Rissoa (Melania) Roppii du Bois, pl. III. F. 32, 33, sehr ähnlich mit Rissoa obliquata Sow. *M. C.* T. 609. F. 3. Diese kleine zarte, zuweilen noch mit brauner Farbe erhaltene Conchylie kannte ich schon lange aus dem lockern Cerithien-Sandstein bei Szydlów, und hielt sie für eine Art *Phasianella*. Erst später erkannte ich sie für eine *Melania*, und findet sich auch bei Krzeminiec in Volhynien, so wie bei Krzemienna in Podolien.

380) R. striatula *n.* Eine Art, welche der *R. acuta* Sow. T. 609. F. 2 zwar ähnlich ist, aber 10 anstatt 7 Windungen und sehr zahlreiche feine Längenstriche, nicht bloſs wie jene 10 — 12 Längsrippen hat. Eine kleine niedliche Conchylie von Zukowce und Warowce. —

Alle diese hier aufgeführten *Melaniae* und *Rissoae* sind seltene Erscheinungen in Polen.

Genus Paludina Lam.

381) Paludina pygmaea Fer., d. i. *Bulimus pygmaeus* Brard. = *Bulim. elongatus moguntianus* Fauj. *Ann. du Mus.* XIV. T. 27. F. 1, 2. VIII. T. 58. F. 5—8, und

382) P. inflata Fer., d. i. *Bulimus inflatus moguntianus* Fauj. *Ann. du Mus.* VIII. T. 58. F. 1 — 4. Diese beiden kleinen Conchylien, über deren Genus so viel gestritten worden ist, und die man abwechselnd zu *Bulimus*, *Cyclostoma* und *Paludina* gerechnet hat, und welche nach Hrn. v. Schlotheims Ansicht sehr ähnlich mit *Helix tentaculata* und *carinula* L. und mit *Hel. buccinata* Alt. seyn sollen, und bei Mainz fast ganze Schichten des dortigen jüngern Grobkalks zusammensetzen, kommen in dem sauerschmeckenden kreidenartigen Grobkalk von Horostkow bei Huszatyn in Gallizien, in den Sandschichten von Podolien und in den Muschel-Sand-

steinschichten bei Szydlów ebenfalls in ziemlicher Menge vor, und beweisen, wie auch so kleine, höchst unbedeutend scheinende Geschöpfe für die vergleichende Geognosie von Wichtigkeit seyn können.

Ordnung der *Gasteropoda pulmonata* Cuv.

Aus der Familie der *Limneadae.*

Genus Planorbis.

Bisher sind die Planorben, welche in den volhynischen und podolischen Süfswasserkalken vorkommen, noch nicht genau untersucht. Hr. Eichwald führt von Zalisce und Brykow vier Arten an, die verwandt mit *Planorbis spirorbis*, *vortex*, *contortus* und *corneus* sind.

Genus Limnea.

383) Eine Art sehr ähnlich mit Limnea media Brard. *Ann. du Mus.* XIV. pl. 27. F. 13, 14, von Krzeminiec, und im Grobkalk von Bialy Kamien und Zoblotówka bei Tarnopól in Ostgallizien.

384) Eine der Limnea stagnalis ähnliche Art von Zalisce und Bryków in Volhynien.

Genus Ancylus Müll.

385) Hr. Andrzeiowski führt Ancylus aculeus von Krzeminiec an, den ich nicht kenne.

Von eigentlichen Helices und andern Landschnecken ist mir bis jetzt noch nichts in den polnischen Tertiärschichten vorgekommen; nur Hr. Eichwald nennt *Pupae* im Süfswasserkalk von Międzyborz. Dahingegen hat Hr. du Bois in dem mehrmals citirten Werke aus der

Familie der Colimaceen oder *Cyclostomata*

folgende fossile Arten aus Volhynien und Podolien kennen gelehrt:

Genus Cyclostoma.

a) Cyclostoma scalare du Bois, pl. III. F. 40. 41. Im Muschelsand von Zukowce.

b) C. Bialazurkense du Bois, pl. I. F. 37, 38.

c) C. rotundatum du Bois, pl. I. F. 39, 40. Beide Arten von Zukowce. Nach den nicht ganz deutlichen Abbil-

dungen möchte ich fast glauben, dafs diese beiden Arten keine Cyclostomen sind, sondern zu den von mir aufgeführten zwei Arten von *Paludina pygmaea* und *inflata* gehören werden.

Genus Bulimus.

Bulimus acicula Drap. Moll., pl. 4. F. 25, 26. du Bois, pl. III. F. 49, 59 = *Achatina acicula* Lam. Von Bialazurka.

Ordnung der *Tectibranchiata* Cuv.

Aus der Familie der *Aceres* Blainv.

Genus Bullina Fer.

386) Bullina Lajonkaireana Bast. I. 25. Ganz gleich dieser kleinen niedlichen französischen Art findet sie sich bei Szydlów und Krzeminiec. Hr. du Bois hat dieselbe als eine von ihm gebildete neue Art unter dem Namen: Bulla terebellata beschrieben und pl. I. F. 8, 9, 10 abgebildet. Aber ich finde keinen Unterschied von der Basterot'schen Art.

Genus Bulla Lam.

387) Bulla ovulata Lam. *Ann. du Mus.* VIII. T. 59. F. 2. Brocchi, *C. s.* T. I. F. 8. du Bois, pl. I. F. 13, 14. Von Zukowce im Cerithiensandstein von Krzemienna in Podolien und in Polen von Szydlów, selten und sehr kleine Brut.

388) Bulla clandestina du Bois pl. I. F. 19, 20, 21. Sehr ähnlich mit *Voluta clandestina* Brocchi *C. s.* T. XV. F. 11. Von Zukowce.

389) Bulla spirata Brocchi. *C. s.* T. XV. F. 12. du Bois, pl. I. F. 11, 12. Ebenfalls von Zukowce.

VII. Classe. Cephalopoda Cuv.

Ordnung der *Foraminifera* d'Orbigny.

390) Nodosorien, und unter ihnen vorzüglich die sogenannte *Orthocera Raphanistrum*, finden sich in dem volhynischen Muschelsand.

391) Miliolithes opposita Lam. *Ann. du Mus.* IX. T. 17. F. 5 in den volhynischen tertiären Oolithkalken.

392) Melonia sphaerica Blainv. (*Gen. Alveolina* d'Orb.). In den tertiären Oolithkalken von Balta in Podolien und Górniki bei Dubno in Volhynien.

393) Calcarina (Siderolithes) calcitrapoides im Sand bei Krzeminiec, wo wahrscheinlich noch einige andere Siderolithen vorkommen.

394) Nummulina discorbiformis *nob.* Eine, wie mir scheint, noch nicht abgebildete Art. Sie ist nicht gleich mit dem Schlotheim'schen *Lenticulites discorbinus* von Cairo, den ich unter dem Namen *Nautilus Gyzebensis* Forskal in der Berliner Universitäts-Sammlung sah, wohin ihn Hr. Dr. Ehrenberg selbst aus Cairo mitgebracht hatte. Meine Conchylie gehört nicht zu *Lenticulites*, denn die Scheidewände reichen nicht vom Mittelpunkt bis zum Umfange, sie gehört auch nicht zu *Discorbis*, denn die Umgänge sind äufserlich nicht sichtbar, sondern mit sehr dünnen, zarten Platten, wie bei *Nummulina*, bedeckt, die aber sehr leicht abspringen. Wegen des *Discorbis*-ähnlichen, fast nautilitenartigen Baues habe ich der Conchylie den obigen Namen gegeben. Sie hat 2—4 Linien im Durchmesser, ist ganz platt scheibenförmig, kaum so dick, als ein starker Bogen Papier, hat höchstens 2½ Umgänge, und der äufsere ist 3mal so breit, wie der folgende. Die Querscheidewände sind stark gebogen, nicht durchbohrt, und auf der gegen die Mundöffnung gebogenen Seite mit zahlreichen kleinen Häkchen besetzt. Diese Conchylie bildet bei Pinczów zu vielen Millionen aufeinander gehäuft einige mächtige Bänke im sandigen Grobkalk, ferner findet sie sich bei Stobnica, im Pisolithenkalk von Szydlów und in Ostgallizien. Bisher scheint sie nur bei Wien gefunden zu seyn.

Ueberreste von Wirbelthieren.

395) Kleine Fischzähne im Grobkalk von Pinczów.

396) Haardünne, Fischgräthen ähnliche ½ Zoll lange Knöchelchen in volhynischen Sandschichten.

397) Zwei Zoll lange Extremitätsknochen von kleinen Säugethieren im tertiären Sandstein aus Volhynien.

398) Im Grobkalk von Pinczów fand ich einen kleinen Knochen, den ich nicht näher bestimmen kann. In dem von Sulkowice bei Stobnica will man ein ganzes Skelett gefunden haben, das aber die Steinbrecher zerschlugen.

399) Backzähne und ein über 2 Fufs langer Stofszahn

des *Elephas primigenius*, so wie der Backzahn eines fleischfressenden Thiers wurden einst aus dem grobkörnigen tertiären Sandstein ausgegraben, der zu Rząka bei Wieliczka vorkommt, und eine Menge Seemuscheln einschliefst. Jene Zähne sind jetzt noch in der Wieliczkaer Markscheiderei aufbewahrt.

400) Der Kopf und die Zähne des fossilen Elephanten, die, wie ich oben angab, zu Krzeminiec in Volhynien in ansehnlicher Tiefe im muschelreichen tertiären Sandstein ausgegraben wurden.

## §. 222.

*Vergleichung der polnischen Tertiärfossilien mit ihrem Vorkommen in andern tertiären Bassins und daran sich anreihende Betrachtung über das Alter der polnischen Tertiärgebilde.*

Von der vorher verzeichneten grofsen Zahl der fossilen Zoophyten und Mollusken stimmen

73 Arten mit solchen überein, welche bisher nur im Bassin von Paris und im London-Thon bekannt sind,

31 — mit solchen, welche zugleich im Pariser Bassin, in Oberitalien und im südlichen Frankreich gefunden wurden,

8 — mit solchen, die man bisher nur in dem Vicentinischen Grobkalk kannte,

109 — mit denen, die allein in den Subapenninen-Hügeln gefunden wurden,

32 — mit solchen, die gemeinschaftlich den Subapenninen-Hügeln und den tertiären Bassins vom südwestlichen Frankreich angehören,

33 — mit solchen, die man bisher blofs in den tertiären Bassins des südlichen Frankreichs fand,

2 — mit solchen, die man bisher nur bei Mainz kannte,

16 — mit solchen, die bis jetzt nur im englischen Crag aufgefunden waren,

71 neue Arten, die bis jetzt Polen noch allein anzugehören scheinen,
21 Arten sind solche, deren anderwärtige Lagerung noch nicht genau bekannt ist.

---

421 Arten. — Unter diesen sind ferner noch enthalten:

28 Arten, die dem Vicentinischen Grobkalk mit andern tertiären Schichten gemeinschaftlich zukommen,
14 Arten, welche im Wiener Bassin sich finden und meist mit subapenninischen übereinstimmen,
6 Arten, die das Bassin von Mainz mit andern Bassins gemein hat, und
9 Arten, die der englische Crag mit andern Tertiärschichten gemein hat.

Von den zuerst angeführten 73 Arten, die mit denen aus den Bassins von Paris und London übereinstimmen, finden sich 17 Arten nur im sandigen Grobkalk des westlichen Polens (Korytnice, Pinczów), der hier die ältesten Schichten bildet, 3 Arten in obern jüngern Schichten, und 53 Arten in Volhynien und Podolien in solchen Schichten, die auch subapenninische Arten einschliefsen. Von den 179 Arten, welche denen in den Subapenninen-Hügeln und im südlichen Frankreich gleichen, finden sich 29 Arten im sandigen und pisolithenartigen Grobkalk des westlichen Polens allein, 30 Arten in diesen und den volhynisch-podolischen Schichten gemeinschaftlich, 109 Arten in den letztern allein, 2 Arten in dem tertiären Muschelsandstein des westlichen Polens, und 9 Arten sowohl in diesem als in den Sandschichten von Volhynien und Podolien. Von den 8 Arten, die bisher nur im Vicentinischen Grobkalk bekannt waren, gehören 3 dem ersten polnischen Grobkalk und 5 den volhynischen Schichten an. Von den 16 bisher nur im englischen Crag bekannt gewesenen Arten fanden sich nur 4 im sandigen Grobkalk, 12 aber im obern tertiären Muschelsandstein und Sand bei Chmielnik, in Volhynien und Podolien. Endlich von den 31 Arten, welche das Pariser Bassin mit italienischen und südfranzösischen Bassins gemeinschaft-

lich besitzt, zählte ich 6 Arten im westpolnischen Grobkalk, 16 in den volhynisch-podolischen Schichten und 9 in beiden gemeinschaftlich. Aus dieser numerischen Zusammenstellung ergibt sich ungezwungen, dafs

1) die tertiären Schichten von Volhynien und Podolien den Charakter der subapenninischen Formation am reinsten besitzen, und mit dieser völlig parallel zu stellen sind, dafs dennoch aber auch in ihnen noch Petrefacten auftreten, welche in den Bassins von Paris und London auch vorkommen;

2) dafs der tertiäre Muschelsandstein mit den vielen Cerithien im westlichen Polen (Chmielnik, Szydlów, Sandomirz) und seine Nebenglieder, so wie der ihm gleiche in der Bukowina, theils dem Sandstein von Fontainebleau und dem *grès marin supérieure* des Pariser Beckens, der *upper marin formation* der Insel Wight, theils den obern Schichten von Mainz und Frankfurt, theils den volhynisch-podolischen Subapenninen-Schichten entsprechen;

3) dafs das oberste Pisolithen- und Muschel-Conglomerat im westlichen Polen (bei Chmielnik, Mliny, zwischen Opatow und Sandomirz), so wie der tertiäre Sandstein von Rząka bei Wieliczka und einige obere volhynische Schichten, die beide schon Reste des *Elephas primigenius* einschliefsen, denjenigen jüngsten tertiären Formationen entsprechen, die Hr. Desnoyers *terrains quaternaires* genannt hat, und wozu der englische Crag gehört, dem unser Muschel-Conglomerat von Mliny und Chmielnik völlig gleicht, und an welche sich die jüngsten tuffartigen Kalkbildungen anreihen, die an den Ufern des schwarzen und caspischen Meeres nur solche Muschelschalen in sich schliefsen, deren Originale noch in diesen Meeren leben;

4) dafs die untersten und ältesten Tertiärschichten des westlichen Polens, welche ich als sandigen und pisolithenartigen Grobkalk beschrieben habe, sowohl durch ihr Gestein als durch eine Anzahl ihrer Petrefacten lebhaft an Grobkalkschichten im Pariser Bassin, besonders an die bei Grignon, erinnern. Es gehören dazu gewifs auch diejenigen Schichten in Volhynien, welche aus plastischem Thon und kalkigen Sandsteinen mit Braunkohlen bestehen, und dort theils unmittelbar

auf Kreide aufliegen, theils mit den darüber liegenden Schichten wechseln. — Dennoch bin ich durch das fortgesetzte Studium der in allen diesen Schichten eingeschlossenen Petrefacten seit einiger Zeit zu der Ueberzeugung gekommen, dafs auch diese Gesteine für völlig gleichzeitig mit dem Pariser Grobkalk gelten dürften, indem eine noch gröfsere Zahl der eingeschlossenen Conchylien den subapenninischen mehr als den Parisern gleicht. Der sandige Grobkalk von Korytnice stellt ein merkwürdiges Gemenge beider auf, und es ist mithin seine eigentliche Stelle in der Reihe der Tertiärformationen schwierig mit Gewifsheit anzugeben. Aelter ist er auf jeden Fall als alle übrigen Tertiärschichten in Polen. *) In petrographischer Hinsicht liegt die gröfste Verschiedenheit zwischen den Pariser und polnischen Gebilden darin, dafs in Polen der pisolithenartige Grobkalk und andere tertiäre Oolithen sehr weit verbreitet sind, welche bei Paris gänzlich fehlen. Ich habe schon nachgewiesen, dafs der polnische Pisolithenkalk dem Leithakalk bei Wien dem Gesteine nach entspricht. Dieser liegt dort unter Schichten von Tegel (kalkig glimmriger Thon und Mergel mit Conchylien), lehmigem Mergel, Schotter, Sand und Süfswasserkalk, welche der Subapenninen-Formation angehören. In Polen liegt der Pisolithenkalk fast stets zwischen dem sandigen Grobkalk und dem obern Muschelsandstein, mithin auf einer ähnlichen Stelle, d. h. er scheint immer etwas älter als die Subapenninen-Formation (Molasse) zu seyn. Bei Pinczów, wo die obern Schichten des Grobkalks zum Theil schon pisolithenartig werden, tritt die *Nummulina discorbiformis nob.*, die ich bisher nur von Wien kenne, in ganzen Bänken zusammengehäuft auf, und *Panopaea Faujasii* Men., charakteristisch für Molasse, ist häufig. Die obern Schichten in den Pinczower Bergen corre-

*) Auf meinen Karten ist er als Grobkalk illuminirt, so wie auch die tertiären Gebilde in Volhynien und Podolien. Dieſs Letztere geschah, weil eine genaue Trennung der dortigen ältern und jüngern Schichten noch nicht ausgemittelt war. Jetzt möchte ich freilich nun dieselben bestimmt als subapenninisch mit einer andern Farbe bezeichnen.

spondiren mithin sehr mit Wiener und subapenninischen Schichten, und dennoch scheint hier der Pisolithenkalk jünger zu seyn. Diefs ist auffällig und erinnert an die feinkörnigen Oolithen mit Miliolithen und Alveolinen, die in Volhynien über subapenninischen Sandschichten liegen.

In der chemaligen Normandie finden wir das zweite Analogon unsers Pisolithenkalks. Es ist der *calcaire noduleux concrétionné* oder *calcaire pisolithique*, den Hr. Desnoyers*) aus der Gegend von Orglandes beschrieben hat, und der nach dieser Beschreibung (p. 217, 218) völlig mit dem polnischen übereinstimmt. Unsere beiderseitigen Ansichten über dieses Gestein weichen nur insofern ab, als ich überzeugt bin, dafs Nulliporen und andere Zoophyten sehr grofsen Antheil an der Bildung der Pisolithenkörner haben und ihnen zum Grunde liegen, was Hr. Desnoyers nicht glaubt. In der Normandie wechseln mit diesem Kalkstein Schichten von Mergel und gemeinem Grobkalk, über welchen letztern auch dort die Hauptmasse des Pisolithenkalks ruht. Der oolithische Grobkalk, den Beudant von Keresztur bei Pesth anführt, weicht vom polnischen und normandischen Pisolithenkalk ab. Dahingegen sind manche oolithische Schichten von Bergen bei Frankfurt und andern Punkten im Mainzer Bassin wieder sehr ähnlich mit den oolithischen Tertiärschichten am Ceciner Gebirge in der Bukowina.

Seitdem man den Unterschied erkannt hat, der zwischen den Tertiärschichten in oceanischen und mittelländischen Bassins existirt, und seitdem man sich überzeugt hat, dafs in zwei benachbarten Bassins die Schichtenfolge nicht immer gleich ist, sondern selbst meerische Gebilde in dem einen gleichzeitig mit Süfswasser- oder Landgebilden in dem andern seyn können, ist die Bestimmung der Altersfolge unter den Tertiärformationen überhaupt schwierig geworden. In Europa scheinen mir die untern Schichten in den Bassins von Paris, London und im Vicentinischen die ältesten Tertiärfor-

---

*) *Mémoire de la craie et sur les terrains tertiaires du Cotentin par* M. J. Desnoyers in den *Mém. de la soc. d'hist. nat. de Paris.* V. II. p. 176 sq.

mationen zu seyn; die Schichten, welche über dem Pariser Gyps, im Bassin von Wight, von Mainz und Frankfurt vorkommen, sind offenbar jünger wie jene, aber sie scheinen keine sehr allgemeine Verbreitung zu haben. Noch andere schwanken zwischen dem Pariser Grobkalk und den subapenninischen Schichten, und dazu gehören wohl einige der westpolnischen. Dann folgt die grofse Formation der Subapenninen-Hügel und der Molasse, welche durch Süd-Frankreich, Italien, die Schweiz, Süddeutschland, Ungarn, Gallizien, Siebenbürgen, Bukowina, Podolien, Volhynien ausgedehnt ist. — Desnoyers, quaternäre Formationen (*Grag*, *Falunières*, *calcaire moëllon* und Süfswasserbildungen), jünger als die obere Pariser Süfswasserbildung, und jünger als alle subapenninischen Schichten, beschliefsen die Reihe, und fallen zum Theil mit den sogenannten Diluvialgebilden zusammen. Sie sind theils Randgebilde der Mittelmeere, theils Sedimente der zuletzt abgeflossenen Binnenseen, theils Erzeugnisse kalter und heifser Quellen. — Kehren wir noch einmal nach Polen zurück, so bleibt uns nur noch übrig, in kurzer Uebersicht diejenigen Petrefacten aufzuzählen, welche die polnischen Tertiärschichten durch ihre grofse Menge vorzugsweise charakterisiren, und diejenigen, welche ihnen bisher allein angehören.

1) Im Grobkalk des westlichen Polens sind besonders häufig und charakteristisch:

*Dentalium eburneum*, *Ostrea longirostris* Lam. *Pecten nodosiformis* Serres. *Arca diluvii* Lam. *Venericardia Laurae* und *senilis*. *Astarte rugosa* Br. *Cyprina islandicoides* Bast. *Solen Vagina* L. *Panopaea Faujasii* Men. *Rostellaria pes pelecani* Lam. *Murex triacanthus* L. *Tritonium leucostoma nob.* *Ranella marginata*. *Pleurotoma tuberculosa* Bast. *Pyrula rusticula* Bast. *Nassa asperula* und *flexuosa* Br. *N. Desnoyeri* Bast. *Cassis Saburon*, *Cancellaria lyrata* und *acutangula*, *Ancillaria inflata*, *Mitra incognita* Bast. *Conus antediluvianus*. *Turritella subangulata*. *Natica epiglottina*, *cepacea*, *sigaretina*, und *Nummulina discorbiformis nob.*

2) Im tertiären Muschelsandstein des westlichen Polens: *Pecten gloria maris* du Bois. *Cardium protractum* Eichw.

*Lucina circinata* Defr. *Erycina apelina nob. Corbula gallica* und *revoluta, Cerithium lima, calculosum, pictum, Buccinum propinquum* Sow. *Trochus turgidulus* Br. *Turbo obtusus* Sow. *Neritina picta* Eichw. *Bullina Lajonkaireana* Bast.

3) In den subapenninischen Schichten von Volhynien und Podolien:

*Serpulen. Ostrea edulina* Lam. *Pecten gracilis* Sow. *Mytilus edulis. Nuculi, Pectunculus nummorius, pulvinatus, variabilis, auritus. Arca scavulina, didyma* und *mytiloides. Cardium aculeatum, edule, tuberculatum, ciliare. Venericardia planicosta, rhomboidea, Cytherea laevigata, incrassata, erycinoides. Astarte dysera, Donax anatinus, Lucina columbella. Erycina laevis. Sigareti. Murex tripteris, brandaris, cristatus. Tritonium gyrinoides. Pleurotoma monile, ramosa, harpula, vulpecula. Fusus polygonatus, rostratus. Fasciolaria clavata* und *ficulnea. Cerithium turbinatum, varicosum, pictum, plicatum, ampullosum. Buccinum rugosum, stromboides, baccatum. Nassa obliquata, conglobata. Cassidaria echinophora. Mitra pyramidella, plicatula, cupressina. Voluta Luctator, costaria, spinosa, Conus turricula, alsiorus, antediluvianus, deperditus. Trochus patulus, Benetti, Delphinula scobina. Turbo rugosus. Monodonta Araonis. Turritella fasciata, Archimedis. Natica glaucinoides.*

4) Von den neuen fossilen Arten, welche, so weit bis jetzt bekannt, aufser Polen, Volhynien und Podolien anderwärts noch nicht gefunden sind, wurden entdeckt

a) im sandigen Grobkalk von Korytnice:

*Astarte crassatelliformis n.*
*Panopaea solenoides n.*
*Ranella Korytnicensis n.*
*Pleurotoma tuberculata n.*
*Cerithium Zeuschneri n.*
*Nassa laevigata n.*
*Ancillaria coniformis n.*

*Fasciolaria polonica n.*
*Buccinum mitraeforme n.* } Auch in Volhynien.

b) In den subapenninischen Schichten von Volhynien und Podolien:

*Ostrea digitalina* Eichw.
*Pecten Besseri* Andrzeiowski.
— *elegans* And. (*P. Malvinae* Dub.)
— *Angelicae, diaphanus, pulchellinus, alternans, flavus* und *rectangulus* Dub.
*Modiola marginata* Eichw.
— *navicula* und *faba* Dub.
*Cucullaea alata* du Bois.
*Cardium lithopodolicum* du Bois.
— *gracile nob.*
*Venericardia lima nob.*
— *annulata nob.*
*Venus modesta* Dub. (*V. littoralis* Eichw.).
— *tricuspis* Eichw.
*Cytherea nitens* Andrz.
*Cyclas triangularis* und *globus* Dub.
*Lucina nivea* Eichw.
*Psammobia rugosior* Dub.
*Emarginula fenestrella* Dub.
*Tritonium bracteatum nob.*
*Cerithium deforme?* Eichw.
— *rubiginosum?* Eichw.
— *duplicato-spinosum nob.*
— *irregulare* Dub.
*Buccinum dissitum* Eichw.
*Nassa volhynica* Andrz.
— *Zborzewscii* Andrz.
*Cancellaria macrostoma* Dub.
*Marginella cancellata* Dub.
*Mitra laevis* Eichw.
— *leucozoma* Andrz.
*Voluta granulata* Andrz.
*Trochus mammillaris* Eichw.
— *semigranulatus* Dub.

*Trochus podolicus* Dub. (*Tr. conulus* Eichw.).
— *Buchii* du Bois (*Tr. Puschii* Andrz.).
— *quadristriatus* Dub.
— *novemcinctus* de Buch.
— *detritus* Dub.
— *Andrzeiowscii nob.*
*Solarium quadristriatum* Dub.
*Turbo Cremenensis* und *bicarinatus* Andrz.
*Monodonta mamilla* Andrz.
*Turritella scalaria* Dub.
— *indigena*? Eichw.
*Melania reticulata* Dub.
— *pupa* Dub.
— *spiralissima* Dub.
— *Roppii* Dub.
*Rissoa striatula nob.*
*Cyclostoma scalare* Dub.
— *Bialazurkense* Dub.
— *rotundatum* Dub.
*Bulla clandestina* Dub.

---

# Das Diluvial-Gebilde.

## *XV. Capitel.*

## Die Formation des diluvischen Lehms.

### §. 223.

**Alle diejenigen jüngsten Gebilde unserer Erdrinde, welche theils nur das Product der letzten grofsen Inundationen der Erdoberfläche, theils noch fortdauernder Zerstörungen und Bildungen durch Landgewässer sind, wurden in der Werner'schen Schule zusammen als aufgeschwemmte Gebirge bezeichnet. In der neuern Zeit hat die Mehrzahl der Geognosten sich dahin ausgesprochen, dafs unter ihnen ein wesentlicher Unterschied stattfindet, je nachdem sie aus all-**

gemeinen Fluthen hervorgingen oder partielle Erzeugnisse einzelner Landgewässer sind. Man hat sie darnach in zwei Classen:

*Diluvium* und
*Alluvium*

geschieden. Jenes schliefst die Ueberreste gigantischer Landthiere ein, die nicht mehr existiren, und bezeichnet mithin das Ende einer erstorbenen Vorwelt; dieses ist hingegen in der jetzigen Periode des Erdelebens in historischer Zeit gebildet, und seine Bildung dauert noch fort. So schwer es auch auf einzelnen Punkten zuweilen seyn mag, beide scharf von einander zu trennen, so ist dennoch aus einem allgemeinen Gesichtspunkte diese Trennung eben so zulässig, als die zwischen Flötz- und tertiären Gebirgen, und ich habe sie defshalb auch hier beibehalten. Als abgeschlossen ist aber dennoch dieser Gegenstand nicht zu betrachten, denn Desnoyers' Betrachtungen über die quaternären Gebilde lehren, dafs viele der sogenannten ältern Diluvialgebilde vielleicht mit den jüngsten Tertiärgebilden als gleichzeitig zu betrachten sind. Andere wollen keine Trennung zwischen Diluvial- und Alluvial-Gebilden zugeben, und Prevost macht mit Recht bemerklich, wie es niemals eine scharfe Gränze zwischen der sogenannten vorweltlichen und historischen Zeit gegeben haben kann.

In Polen zeigen sich zwei Bildungen, die dem Diluvium zugezählt werden müssen; diese sind:

eine sehr mächtige Lehmbildung mit Knochen grofser Landthiere, und

eine weitverbreitete Sandbildung mit Gerölle und Blöcken zerstörter Urgebirge.

Eine scharfe Gränze zwischen ihnen zu ziehen, möchte sehr gewagt seyn; sie greifen offenbar in einander ein, und besonders sind die Urfelsblöcke sowohl im Lehm als im Sand eingeschlossen. Wo aber beide mit einander zusammen vorkommen, da liegt der Lehm stets tiefer als der Sand, und dadurch mag die hier gewählte Trennung in zwei Formationen behufs der leichtern Schilderung immer beibehalten werden können.

## §. 224.

### *Verbreitung der Lehmformation.*

Vom Fuſse der Karpathen bei Krakau an gegen Norden, wo sich über dem Jurakalk der Kreidenmergel gegen Norden und Osten ausbreitet, sehen wir diesen fast überall mit mächtigen Lehmschichten bedeckt. Der ganze Landstrich zwischen Krakau und Jędrzeow ist ein wellenförmiges Lehmplateau, das gegen die Nida hin fortsetzt, und das nördliche hohe Weichselufer begleitet. Vom Einfalle der Nida in die Weichsel an setzt dasselbe weiter gegen Norden an der Weichsel herab fort, verbreitet sich diesseits um Bacanow, Stobnica, Olesnica, Polaniec, Osiek, Koprzywnica gegen Sandomirz, Klimontów und Bogoryia, von wo aus es nun, den niedrigeren östlichen Theil des Sandomirer Uebergangsgebirgs bedeckend, die Gegenden um Iwanisk, Lagów, Slupia nowa, Wasniów, Kunów, Opatów, Cmielów, Ozarów, Zawichost und weiter an der Weichsel herab, doch mit verminderter Mächtigkeit bis gegen Janowiec einnimmt. Jenseits der Weichsel bedeckt es von Rachów und Josefow an fast den ganzen südlichen Theil der Lubliner Woiwodschaft (mit Ausnahme der den tertiären Bergzug begleitenden Sandgegenden) und schneidet in Norden erst an einer Linie ab, die man von Lubartów gegen Westen zur Weichsel ziehen kann. Gegen Süden setzt der Lehm auch noch als Begleiter der Kreide nach dem Bassin von Lemberg fort, aber schon sehr von sandigen Landstrichen unterbrochen. Auch auf dem Plateau von Podolien erscheint er nicht mehr, denn dort bedeckt meistens nur fette Damm- und Steppenerde die tertiären Formationen. Der Lehm bildet mithin von den Jurakalkbergen bei Krakau bis fast zum Bug einen von Südwest nach Nordost ziehenden breiten Zug, den die Weichsel von Krakau bis Sandomirz begränzt und dann durchschneidet.

## §. 225.

### *Petrographischer Charakter.*

Ich habe die Masse, welche dieses Gebilde ausmacht, Lehm genannt, der mitunter dem rheinischen Lüſs sehr

gleicht. Ein höchst einförmiger feinerdiger lichtgelblicher Thon, durchaus mit kohlensaurem Kalk gemengt, so dafs die Masse im trockenen Zustande sehr mager scheint, fast immer mit Säuren braust, dennoch beim Regen sehr schnell und tief durchweicht wird, und dann einen so fetten schlüpfrigen Boden bildet, dafs er schwer mit Wagen zu passiren ist Da dieser Lehm so häufig auf Kreidenmergel aufliegt, und in dessen Nähe ganz mergelig wird, so haben ihn Manche als eine Fortsetzung des Kreidenmergels betrachten wollen; allein diefs ist nur eine Täuschung, denn um Sandomirz, Opatów, Kunów hat er über Grauwackenschiefer, rothen und Lias-Sandstein liegend denselben Charakter, und man kann auch hier scheinbare Uebergänge aus Lehm bis in gänzlich zersetzte Grauwackenschiefer verfolgen. — Von fremdartigen Schichten und Mineralien ist er fast ganz frei; nur selten sieht man darin einige sandige Schichten oder schwache nur wenige Klaftern fortsetzende Lagen einer braunen Erde mit Spuren von erdiger Braunkohle oder bituminösem Holz. Dahingegen sind sogenannte Mergelnüsse, d. h. knollige, zackige und anderartig sonderbar gestaltete Concretionen von festem Mergel mit wenig schwefelsaurem Strontian gemengt und im Innern zerspalten, dafür sehr charakteristisch und den ähnlichen Knollen in manchem Kreidenmergel sehr analog. Seltner finden sich eisenhaltige Concretionen darin, an deren Bildung die in den Lehm tief eindringenden Pflanzenwurzeln, besonders vom Wachholderstrauch, einen unverkennbaren Antheil zu haben scheinen. Hier und da wechseln mit den gewöhnlichen gelben Lehmschichten andere fettere von mehr graulicher und bläulicher Farbe. Diese fetten blauen Thone sind in gröfserer Tiefe die allein herrschenden bei Warschau und wahrscheinlich in der ganzen masovischen Ebene.

In den Gegenden, wo diese reine Lehmbildung an die sandigen Landstriche gränzt, wie z. B. zwischen der Pilica und Warschau oder am Wieprz-Flusse, liegen häufig Sandschichten unter dem Lehm, dann sind nicht selten Urfelsblöcke in dem Lehm verborgen, und man hat sich in solchen Gegenden dadurch verleiten lassen, zu glauben, dafs

diese Blöcke eigentlich nur dem Lehm und nicht dem Sand angehörten. Allein diefs ist eine Täuschung, denn weiter gegen Süden im Sandomir'schen und Krakau'schen ist der Lehm fast gänzlich frei von Urfelsblöcken.

Bruchstücke von Jurakalk, Feuerstein und Kreidenmergel sind dagegen in manchen Gegenden häufig im Lehm strichweise vertheilt, z. B. in der Gegend zwischen Opatow und der Kamionna.

## §. 226.

## *Mächtigkeit und Einfluſs auf die Gestaltung der Oberfläche.*

Was diese polnische Lehmformation vor andern Lehmlagern auszeichnet, ist ihre grofse Mächtigkeit. Längs der Weichsel von Krakau bis fast nach Sandomirz ist es etwas ganz Gewöhnliches Lehmwände von 10—15 Klaftern Höhe neben sich zu sehen; allein diefs ist nicht die ganze Mächtigkeit. In der Gegend von Kunow, Wasniow und Opatów gibt es mehrere Punkte, wo man ihn in den tiefern Schluchten und Hohlwegen über dem darunter liegenden Sandstein 100—200 Fufs mächtig sieht, und in der Gegend zwischen Wodzislaw, Xiąz und Proszowice finden sich ähnliche mächtige Lehmmassen über dem Kreidenmergel. Im Lublinschen hingegen ist er im Ganzen weniger mächtig gelagert. Diese Mächtigkeit und der geringe Widerstand, den er den Thau- und Regenfluthen entgegensetzen kann, sind die Ursache, dafs er überall mit sehr tiefen und steilen Schluchten und Hohlwegen durchschnitten ist, welche sich jährlich vergröfsern und in ihrer Richtung und Gestalt verändern. Diese geben den Gegenden, wo der Lehm herrscht, ob sie gleich an sich sehr eben sind, von den Schluchten aus gesehen, ein sehr zerstückeltes und bergiges Ansehen. Bei Regen- und Thauwetter ist es selbst gefährlich, durch diese Hohlwege zu reisen, denn grofse Lehmmassen lösen sich oft plötzlich los und stürzen herab. Die Fläche der Felder, welche jährlich im Krakau'schen und Sandomir'schen durch die neu entstehenden Racheln und Schluchten verloren geht, ist unglaublich grofs, und bisher haben alle Versuche, diese

tiefen und steilen Einschnitte durch terrassenförmig übereinander gelegte Querdämme, von Weidenruthen geflochten, allmählich wieder ausfüllen zu lassen, doch nur wenig gewirkt. Ja selbst wenn nach langen Jahren die Schluchten eine Rasendecke erlangen, und dann weitern Einrissen widerstehen, sind sie doch nur zu Weidenpflanzungen und Viehtrifft zu gebrauchen, indem sie zu tief sind, um wieder eingeebnet und zu Feld verwandelt werden zu können. Sie sind ebenso der Communication sehr hinderlich; die Wege zwischen zwei ganz nahe liegenden Dörfern müssen deſshalb oft groſse Umwege machen, und diese sind noch oft gefährdet, denn eine einzige Regenfluth reicht oft hin, die Wege mit neuen tiefen Schluchten zu durchreiſsen. Dahingegen ist dieser Lehm auf der andern Seite ein vortrefflicher Fruchtboden, und erzeugt den besten Weizen und Gerste. Er kommt in der Güte fast dem schwarzen aus Kreidenmergel gebildeten Weizengrunde (polnisch *Redzina*) im Krakau'schen und um Zamość und Belz gleich; besonders ist der Sandomirer Lehm (*glina Sandomirska*) berühmt als der Erzeuger des besten und dünnschaligsten Weizens. Nur auf einzelnen Strichen, wo er sehr eisenschüssig und daher röthlich ist, trägt er nur wenig und spärliches Getreide. Ehemals mag er, ehe die Waldverwüstung überhand nahm, auch gute Wälder getragen haben, man sieht davon noch Rudera, und nach diesen zu urtheilen scheinen Eichen, Buchen und Lärchenbäume darauf besonders zu gedeihen.

Noch viel mächtiger als in jenen südlichen Gegenden, mächtiger vielleicht, als man sie irgendwo bisher in Europa angetroffen hat, ist diese Thon- und Lehmbildung bei Warschau. Diese Stadt steht auf einer 120 Fuſs über der Weichsel erhabenen Lehmfläche, und man hätte glauben sollen, daſs unter der Weichsel diese Lehmbildung höchstens doch nur ein paar hundert Fuſs niedersetze bis auf den Kreidenmergel oder den Jurakalk. Ein im Jahre 1830 im Weichselthal auf Solec in Warschau bis zu 471½ Fuſs Tiefe abgebohrtes Bohrloch zur Herstellung eines artesischen Brunnens hat aber gelehrt, daſs diese Mächtigkeit

viel gröfser ist. Dieses Bohrloch durchteufte vom Tage nieder:

24 Fufs wasserführenden Sand,
60 — fetten Thon von verschiedenen Farben,
4 — Sand, welcher Wasser zuführt,
91 — fester fetter Thon, blau mit verschiedenen Farben marmorirt,
28 — Sand mit Wasser, das einigemal bis zur Oberfläche stieg,
251 — weniger fetten bläulichen und gelblichen Thon, hier und da mit Sandnestern oder auch mit Sand gemengt,
5 — thonigen Sand, zum Theil mit kleinen Körnern von Schwefelkies,
8½ — weichen mit Sand gemengten Thon, worin das Bohrloch verlassen werden mufste,

471½ Fufs. Dazu die
120 Fufs, welche Warschau über der Bohrlochsmündung liegt, gibt

591½ Fufs Mächtigkeit des Thon- und Lehmgebirges, ohne noch dessen Grundgebirge erreicht zu haben.

## §. 227.

## *Organische Ueberreste.*

Das polnische Diluvium gehört in Europa gewifs zu den reichsten Fundstätten antediluvianischer Säugthiere; allein leider ist in der frühern Zeit auf diese merkwürdigen Ueberreste zu wenig geachtet worden; die meisten kamen in die Hände von Privatpersonen, die ihren Werth nicht zu schätzen wufsten, und gingen so allmählich wieder verloren. Erst in der neuern Zeit, als einige öffentliche Naturaliensammlungen begründet wurden, legte man mehrere von jenen Ueberresten darin nieder, und heutzutage ist die Sammlung der Gesellschaft der Freunde der Wissenschaften zu Warschau daran am reichsten. Dennoch weifs ich aus eigener Erfahrung, dafs auch jetzt viele gefunden werden, welche nicht in solche Sammlungen gelangen, und ebenfalls wieder nutzlos zerstreut werden.

Nach dem, was ich davon in jener Sammlung und in Privathänden sah, und nach den Nachrichten, die uns Hr. Staszic davon aufbewahrt hat, kann ich folgende antediluvianische Knochenüberreste aus Polen verzeichnen:

1) Backenzähne, Stoſszähne, Schulterblätter, Schenkelknochen und Rippen des gemeinen fossilen Elephanten (*Elephas primigenius* Blumenb.) sind besonders häufig gefunden worden, hauptsächlich in dem Lehm an der obern Weichsel zwischen Krakau, Wieliczka, Bochnia und Nowe Brzesko, ebenso bei Opatowiec, ferner am Flusse Raba in Gallizien, am Flüſschen Sreniawa im Krakau'schen, am San im Gebiete von Przemysl, am Dniester unweit Kalusz und in der Gegend von Dunajowiec, am Weichselufer bei Warschau, am Ufer der Drewenz an der preuſsischen Gränze und an mehreren Punkten in Podolien. Die zuerst genannte Gegend an der obern Weichsel ist wohl besonders reich daran, und dort werden jährlich Elephantenknochen und Zähne durch die Weichsel aus dem benachbarten Lehm ausgewaschen, und vor einigen Jahren fand sich beim Dorfe Nenkanowice ziemlich ein ganzes Gerippe, das leider, als man es mehr entblöſsen wollte, in die Weichsel stürzte. Die Backenzähne, die ich von daher erhielt, sind meist sehr gut erhalten, dahingegen die Knochen fast immer zerbrochen und stark verwittert.

2) Knochen von Mastodonten, die noch nicht genau bestimmt sind, einige wohl dem *Mastodon obioticum* Cuv. angehörig, fanden sich beim alten Schlosse Czerski, 5 Meilen oberhalb Warschau an der Weichsel, andere auf den Vorbergen der Karpathen an den Gränzen von Mähren und Schlesien, am Einflusse der Biala in die Weichsel und in Mogila bei Krakau.

3) Ein Backenzahn und ein Fersenbein von *Mastodon angustidens* nach Bojanus Bestimmung fand sich bei Tulczyn an einem Nebenflusse des Bog in Podolien. *)

4) Die untere Kinnlade mit 7 Zähnen vollkommen erhal-

*) M. s. Cuvier, *Recherches sur les ossemens foss. Edit. second. Vol. IV. p.* 493.

ten vom *Rhinozeros tichorhinus*, ganz gleich der Zeichnung in Cuvier's *Recherches sur les ossemens fossiles Tom. II. Pars I.* Taf. 7. F. 1, und einzelne sehr gut erhaltene Zähne dieser Thierart, gleich denen von Strafsburg (Cuv. *l. c.* Taf. VI. F. 8) und denen aus England (Parkinson *Org. Rem. Vol. III.* T. 21. F. 2), fand Hr. v. Lill in dem blauen Thon am Strionsz-Flufs unweit Czaple in Gallizien.

5) Zwei grofse Schädel eines Rhinoceros sollen früher bei der Stadt Kamienczyk am Einflusse der Liwca in den Bug und im Bug selbst, und das Horn eines Rhinoceros bei Krakau gefunden worden seyn.

6) Andere Nashornknochen hat man am Einflusse der Nida in die Weichel und im Gebiete von Przemysl, besonders einen Kopf unter der dortigen Kirche gefunden.

7) Noch unbestimmte Knochen grofser Meersäugthiere sind nach Staszic mehrmals in Grofs-Polen und Litthauen, am Ufer des Wieprz bei Lewartowa und bei Krakau ausgegraben worden.

8) Köpfe und Hörner grofser Ochsen, wovon manche sicher dem noch in Litthauen lebenden Auerochsen (polnisch *Zuber*) angehören, andere aber viel gröfser sind, sind bei Olyce, Lachwice, Nieświez, am Flusse Wrka, an der Raba, am Dniester (hier einmal besonders 50 Stück grofse Ochsenschädel nahe beisammen) und neuerlich am Ufer der Swislina im Sandomir'schen ausgegraben worden.

9) Der Kopf mit Geweih vom *Cervus capreolus primordialis* ward 1816 bei Opatowiec an der Weichsel im Lehm gefunden, und ist leider später zerschlagen worden.

10) Geweihe von Hirschen, die noch nicht genau bestimmt sind, fanden sich an der Raba, am Dniester und in grofser Menge am Flusse Stry, nicht weit von Podhorec, am Flusse Tornawa, der in der Gegend von Dunajowiec in den Dniester fällt. Beim Graben eines Canals im Thale der Swislina, die oberhalb Kunow in die Kamionna fällt, fand man 1828 20 Fufs unter der Thalsohle Geweihe vom Elen, die von dem jetzigen nicht sehr abzuweichen scheinen.

Hieher mufs ich auch die interessanten Knochen und Zähne zählen, welche in den Jahren 1815 und 1816 in den

Gypshöhlen über dem Schwefelflötz von Czarkow an der Nida gefunden wurden, und die ich alle selbst sah und zum Theil besitze. Sie lagen in einem bituminösen Letten, der durch Erdfälle von oben herab in jene Höhlen gefallen war, welche früher einigen Raubthieren als Schlupfwinkel dienen mochten, wohinein sie ihren Raub schleppten und dort verzehrten, so wie man in neuerer Zeit die Erfahrung von Hyänen gemacht hat, die ihren Raub ebenfalls noch in Höhlen schleppen und daselbst verzehren. Es fanden sich hier, was diese Ansicht bestätigt:

11) Zähne eines fleischfressenden Thieres, denen der Hyäne am ähnlichsten, nur sehr wenige; dahingegen

12) sehr zahlreiche Backenzähne von Wiederkäuern. Diese gleichen theils sehr den grofsen Ochsenzähnen aus der Knochenbreccie von Nizza, wie sie Cuvier *l. c. Vol. IV.* pl. 15. F. 8 und 9 abgebildet hat, theils sind sie viel breiter und flachgedrückter, und die Kaufläche steigt hinten sehr scharf und spitzig auf, wodurch sie sich sehr den auf derselben Tafel Fig. 6 und 2 abgebildeten Zähnen eines andern Wiederkäuers anschliefsen, aber bedeutend gröfser sind. Ferner:

13) Zähne vom *Equus adamiticus*, den Milchbackzähnen unserer jetzigen Pferdefüllen sehr ähnlich, und

14) einige andere Zähne, welche nach Hrn. v. Schlotheims Bestimmung den Zähnen des jetzt lebenden Zebra ähnlich sind. Damit vermengt fanden sich:

15) viele Röhrenknochen, alle sehr zerbrochen, und Rückenwirbel, welche ebenfalls den Pferden und Ochsen angehörten, von denen jene Zähne abstammen.

In den obern Theilen der mächtigen Lehmablagerungen fand ich endlich

16) nur selten und nur auf kleine Striche beschränkt auch einige meist zerbrochene und daher nicht gut bestimmbare Land- und Süfswasser-Conchylien von den Geschlechtern *Planorbis*, *Limnea*, *Pupa*, *Paludina* und *Helix* z. B. in der Gegend von Sandomirz, an der Kamionna und auf einigen Punkten im Krakau'schen. Auf den mehr als 100 Fufs über dem Weichselspiegel erhobenen Gipfeln der sogenannten Pfefferberge bei Sandomirz sah ich im Lehm ziemlich häufige Bruch-

stücke von jetzt lebenden hierländischen Süfswassermuscheln aus den Geschlechtern *Unio* und *Anodonta*, von denen sich früher hier ein ziemlich ansehnliches Lager gefunden haben soll. Es haben sich mithin am Ende der Periode, wo der mächtige Lehm von einer allgemeinen Meeresfluth abgelagert worden ist, damit auch Bildungen der Landgewässer verbunden.

---

# *XVI. Capitel.*

## Die Formation des diluvischen Sandes mit der Ablagerung der Urfels-Gerölle.

### §. 228.

### *Verbreitung.*

Die grofsen Ablagerungen von reinem Sande mit und ohne Gerölle von sogenannten Urgebirgen und andere mehr und minder mit Lehm gemengte sandige Schichten, welche nicht aus localen Zerrüttungen von Sandsteingebirgen und nicht aus einzelnen Flufsanschwemmungen hervorgegangen sind, sondern ebenso wie jener Lehm als das Erzeugnifs einer gröfsern allgemeinen Fluth gelten müssen, bilden in Polen einen grofsen Landstrich, welcher mit den grofsen Sandflächen des nordöstlichen Deutschlands in unmittelbarem Zusammenhange steht. In Polen fängt er an der obern Weichsel westwärts von Krakau und an den Gränzen von Oberschlesien an, bedeckt den westlichen Theil des Landes bis an die nach Wielun hinziehende Jurakalkkette, breitet sich dann einerseits mehr nach Norden und andererseits nach Osten aus. Nach Norden bedeckt er die Woiwodschaft Kalisch, das ganze Grofsherzogthum Posen und überhaupt den ganzen nördlichen Strich von Polen und das angränzende Preufsen. Ostwärts von Wielun ziehen die sandigen Landstriche nach der mittlern und untern Pilica, zeigen sich auf der Südseite des Sandomirer Mittelgebirges nur vereinzelt, auf deren Nordseite aber im Zusammenhange nach der Pilica hin, überschreiten diese gegen Norden, verbinden sich, unterbrochen von mehr thonigen Land-

strichen, mit den nördlichen Sandflächen, welche sodann die Woiwodschaften Masovien, einen Theil von Lublin, ganz Podlachien, Augustow einnehmen, und von da aus mit den sandigen Flächen von Litthauen zusammenhängen. Dieſs ist die Verbreitung im Allgemeinen, allein es würde eine sehr falsche Vorstellung geben, wenn man glaubte, daſs diese ganze groſse Landfläche eine zusammenhängende todte Sandscholle sey. Sie theilt sich vielmehr in drei verschiedene Abtheilungen:

Flug-Sandschollen,
Sand mit Gerölle und Felsblöcken gemengt,
Sand mit Lehm und andern Thonarten gemengt.

Die reinen Sandschollen, meist als mächtiger, durch jeden Wind beweglicher Flugsand aufgehäuft, alle aufzählen zu wollen, würde eine ermüdende Arbeit und nur dann möglich seyn, wenn vom ganzen Lande ganz specielle Bodenkarten existirten. Ich muſs mich hier beschränken, nur die gröſsten und wichtigsten dieser todten Sandflächen aufzuführen. Wir finden dergleichen:

1) Im Weichselthale westlich von Alwernia gegen die Przemsa und bis Chrazów hin sich ausbreitend, aber hier und da durch Kalksteinberge unterbrochen.

2) Eines der gröſsten Flugsandfelder verbreitet sich von Modrzefow an der schlesischen Gränze an der Biala Przemsa herauf bis nach Slawków, von da an den Stolla-Bach herauf nach Olkusz, dessen alte berühmte Bergwerke fast ganz in diesem Sandmeere begraben sind, und von da weiter gegen Nordwest jenseits Boleslaw nach den Quellen der Biala Przemsa und über den Centory-Bach bis zum Fuſse der Jurakalkberge bei Niegowonice und Ogrodziniec. Von den hohen Bergen bei Niegowonice sieht man bei stürmischem Wetter fast die ganze Fläche mit weiſsen Sandwolken bedeckt, und kann sich hier wohl eine Vorstellung von einer wahren Sandwüste machen.

3) Ein ähnliches Sandfeld umgibt die Stadt Siewirz in Norden, und breitet sich von da ostwärts gegen Kromolow, westwärts nach der schlesischen Gränze aus.

4) Am südlichen Fuſse des Sandomirer Mittelgebirgs fin-

den wir kleinere Flugsandschollen zwischen Piotrkowice und Chmielnik, zwischen Pinczów und Busko, und zwischen Pierzchnica und Raków.

5) Im ganzen Thale der Pilica zeigen sich von Koniecpol abwärts allerdings häufig ziemlich reine Sandschollen, allein sie werden erst bedeutend an der untern Pilica von Nowe miasto und Drzewica an gegen Bialobrzegi und Warka, von wo sie sich im Weichselthal abwärts bis gegen Warschau und aufwärts über Koszenice bis gegen Pulawy ausdehnen.

6) Im Thale der Warta sind einzelne, nicht unansehnliche Flugsandfelder, wie z. B. zwischen Olstyn und Czenstochau.

7) Jenseits der Weichsel ist besonders der Landstrich zwischen dem Tanew und der tertiären Bergkette von Josefow gegen Frampól eine ausgebreitete Sandhaide, doch nur strichweise als reiner Flugsand zu betrachten.

Der ganze nördliche Theil des Sandlandes von der Mark Brandenburg bis nach Litthauen bietet freilich auch Flugsandfelder hier und da dar, allein im Ganzen ist doch der Sand hier vorherrschend mit Gerölle und Blöcken von Urfelsarten gemengt, und dazwischen gibt es viele Gegenden, wo der Sand theils mit Lehm und Thon wechselt, theils ganz davon verdrängt wird, wie z. B. namentlich im Weichselthal ober- und unterhalb Warschau, zwischen Tarczyn und Mogelnica, und an vielen Punkten im Herzogthum Posen.

## §. 229.

### *Beschaffenheit des Sandes.*

Die eigentlichen Flugsandschollen abgerechnet, welche, wie überall, aus sehr feinkörnigen, fast staubartigen Quarzkörnern bestehen, mufs es Jedem, der die polnischen sandigen Niederungen mit denen in andern Ländern vergleicht, auffallen, dafs man fast nirgends grobkörnige Schichten von sogenanntem Perlsand, noch viel seltener aber Schichten von grobem Grufs antrifft, die anderwärts so häufig sind, und bekanntlich als abgerundeten nufs- und eigrofsen Geschieben von Quarz und lydischem Stein bestehen. Diese Art Grufs, die in Niederschlesien, Sachsen und andern nördlichen Theilen von Deutsch-

land ein vortreffliches Material zum Straſsenbau darbietet, ist in Polen nur auf einige gröſsere Flufsbetten beschränkt. Sieht man sich nach der Ursache dieser Erscheinung um, so kann sie nur in der grofsen Entfernung oder dem gänzlichen Mangel solcher älteren Gebirgsformationen gesucht werden, aus denen anderwärts solche Quarzkiesel abstammen, nämlich Granit, Gneufs, Glimmer- und Thonschiefergebirge. In Polen hingegen stammt der Sand aus feinkörnigen Sandsteingebirgen ab, wie unser Kohlensandstein, der rothe Sandstein, der weifse Lias-Sandstein und die grofse Kette des Karpathensandsteins sind. Was wir von gröberm Gerölle mit dem feinen Sande vermengt finden, weicht gänzlich von jenem Quarzgrufs ab, denn es besteht entweder nur aus ziemlich scharfeckigen Bruchstücken des mittelpolnischen Uebergangsquarzfels oder aus Geschieben von Feuerstein aus dem Jurakalk und der Kreide; der bei weitem gröfsere Theil hingegen aus völlig fremdartigen Bruchstücken solcher granitischen Felsarten, die wir in den polnischen Gebirgen nicht antreffen.

## §. 230.

## *Urfelsblöcke.*

Die durch einen grofsen Theil der norddeutschen Ebenen, den gröfsten Theil von Holland und selbst noch auf der östlichen Küste von England in grofser Menge zerstreuten Blöcke und Trümmer von Urfelsarten mitunter von aufserordentlicher Gröfse, vermengt mit Kalkstein- und Feuersteingerölle, haben schon seit einer Reihe von Jahren die Aufmerksamkeit der deutschen Naturforscher in hohem Grad in Anspruch genommen. Nachdem man sich wohl überzeugt hatte, dafs diese Blöcke nicht auf ihrer jetzigen Lagerstätte gebildet seyn können, sondern dafs sie Trümmer älterer zerstörter Gebirge seyn müssen, fing man an, ihre Herkunft auf mancherlei Art zu erklären. Man ersann dazu, ohne die Natur der Blöcke genau zu studiren, mehrere Hypothesen. Manche nahmen an, es hätten früher in Norddeutschland Urgebirge existirt, ähnlich dem Harz, welche gänzlich zerstört worden und von denen jene Blöcke die Ueberreste seyen; allein diefs widerlegte sich von selbst, als man beobachtete, dafs diese Blöcke fast nur

auf Flötzgebirgen aufruhen und nirgends ein Ueberrest anstehender Urfelsmassen jene Flötzgebirge durchschneide. Andere leiteten sie mit viel gröfserer Wahrscheinlichkeit von den Gebirgen im Harz, Sachsen und Schlesien ab; noch Andere geriethen gar auf die excentrische Idee, dafs sie Bruchstücke eines zertrümmerten Planeten oder Kometen seyn könnten, die auf die Erde niedergestürzt wären. — Als man späterhin durch genaue Untersuchungen die wichtige Thatsache kennen lernte, dafs die am östlichen Abhange des Juragebirgs in der Schweiz hoch über der niedern Schweiz liegenden Urfelsblöcke nur aus den Hochthälern der gegenüberliegenden Alpenkette abstammen, und von da auf den Jura geschleudert worden seyn müssen, und man andererseits im nördlichen Deutschland die Felsblöcke mit den Gesteinen im Harz, Sachsen und Schlesien genauer verglich, fand man, dafs sie von diesen im Ganzen wesentlich verschieden seyen; dafs sie hingegen mit Gesteinen in der scandinavischen Halbinsel, in Norwegen und Schweden sichtlich übereinstimmten. Man gelangte dadurch und durch die Art ihrer Vertheilung allmählich zu der Ueberzeugung, dafs diese norddeutschen Blöcke alle, mit Ausnahme einiger an ihrer südlichen Gränze, aus Scandinavien durch eine von Nordost nach Südwest gerichtete Fluth auf ihre jetzigen Lagerstätten gelangt seyn müssen, und dafs diese Fluth und Zertrümmerung ein gleichzeitiges Erzeugnifs mit der Bildung der gewöhnlichen Diluvialschichten und gleichzeitig mit der Katastrophe sey, welche die gigantische antediluvianische Thierwelt zerstörte und in jenen Schichten begrub.*)

---

*) Haufsmann hat in seiner Vorlesung, die er am 25 August 1827 in der Societät der Wissenschaften zu Göttingen über den Ursprung der norddeutschen Felsblöcke hielt, die Meinung aufgestellt, dafs die Fluth, welche sie aus Norden brachte, zu der Zeit erfolgt sey, als die Formation des plastischen Thons und der Braunkohlen über der Kreide abgelagert worden, dafs sie also nicht dem Diluvium angehörten, und dafs das Vorkommen von Elephantenknochen mit solchen Blöcken zusammen nur zufällig durch spätere Katastrophen herbeigeführt worden sey. Ich mufs bekennen, dafs mich Hrn. Haufsmanns Gründe

Es ist hier nicht der Ort, weitläuftiger die Beweise für diese Ansicht aufzustellen, die jetzt fast allgemein von den gröfsten Geognosten: v. Humboldt, v. Buch, Haufsmann etc. als erwiesen angenommen wird. — Allein diese grofse und merkwürdige Erscheinung ist nicht auf Deutschland beschränkt; sie dehnt sich durch Preufsen, Polen, Litthauen und die russischen Ostseeprovinzen bis tief nach Rufsland hinein aus, und es ist also meine Pflicht für diesen Länderstrich dieselbe genauer, als es bisher im Zusammenhange geschah, nachzuweisen.

## §. 231.

### *Vertheilung der Urfelsblöcke durch Polen und Rufsland.*

Wenn man von den Karpathen in die Ebenen Polens herabsteigt, sieht man sich nirgends von Urfelsgeröllen begleitet, wie an andern Gebirgen, denn die ganze Nordkarpathenkette ist Sandstein, und nur ein einziger Flufs unter allen, die nach Norden laufen, der Dunajec, entspringt im Granitgebirge Tatra, und durchschneidet sodann die Sandsteinkette. Nur wenn man seinem Thale folgt, sieht man Granitgerölle, wovon sich nur wenige Spuren noch um dessen Einfall in die Weichsel finden. Weit umher sieht man dergleichen nicht mehr, und so dürfte die Gegend von Opatowiec und das Weichselbett unterhalb allein nur we-

---

gar nicht von seiner Meinung überzeugten, und das Vorkommen derselben Blöcke in Polen spricht offenbar ganz dagegen; denn in den ganzen Braunkohlen- und plastischen Thonlagern der Mark Brandenburg, in Posen und dem nördlichen Polen zeigt sich keine Spur von diesen Blöcken; sie liegen durchaus nur im Sand und Lehm über dem plastischen Thon. Alle solche Blöcke, welche an der Samländer Küste in den bernsteinführenden Schichten vorkommen, sind offenbar nur aus höheren Lagen herabgestürzt, denn die See untergräbt diese sandige Küste unaufhaltsam, und bringt fortwährend Einstürze hervor. Die ersten Spuren dieser nordischen Urfelsbruchstücke enthält der sehr jugendliche tertiäre Sandstein von Wroclawek und am Niemen, der offenbar viel jünger als Grobkalk ist; alle übrigen und namentlich die grofsen Blöcke gehören ganz bestimmt dem Diluvium an.

nig Urfelsblöcke aufzuweisen haben, welche aus den Karpathen abstammen. Von jenem Punkte der Weichsel weg gegen Norden, 10—12 Meilen weit, sieht man gar keine Urfelsgerölle; erst an dem Ufer der Kamionna und überhaupt am nördlichen Abhange des Sandomirer Mittelgebirges, z. B. zwischen Kielce und Konski, fangen dieselben an, und je weiter man gegen Norden fortschreitet, desto mehr nehmen die Blöcke an Menge und Gröfse zu. Ich habe mich bemüht, die südliche Gränze dieser Blöcke auszumitteln. Von Westen her an der schlesischen Gränze anfangend, findet man sie zuerst zwischen Kozieglów und Czenstochau, denn weiter südlich gegen Siewirz fand ich sie nicht mehr. Von dort gegen Nordost über Olstyn längs der Warta fort sieht man nur sehr selten etwas davon; eine Linie von Plawno an der Warta nach Przedborz an der Pilica gezogen deutet ungefähr die südlichste Gränze der Urfelsblöcke in jener Gegend an, die zwischen Radomsk und Przedborz schon ziemlich häufig sind, und von Skotniki an 1½ Meilen unterhalb Przedborz an der Pilica weiter abwärts werden sie noch häufiger. Von Przedborz zieht sich die südliche Gränze weiter auf Radoszyce, von wo sich in den flachen Thälern nach Süden nur noch einzelne wenige Blöcke finden. Weiter ostwärts hat der hohe Bergrücken, der von Grzymalków über Mniów, Dlugainów, Kaniow und Gózd nach Bodzentyn zieht, der Verbreitung der Urfelsgerölle gegen Süden einen Damm entgegengesetzt, denn nordwärts dieses Rückens finden wir sie bis gegen Konski und Szydlowiec hin hier und da, aber immer klein; von jenen Städten gegen die Pilica hin aber schon sehr häufig und grofs. Jenseits des oben genannten Bergrückens nach Süden in der Gegend um Kielce fehlen sie ganz, und desto unerklärlicher ist mir das Vorkommen von Granitblöcken am südlichen Fufse des Mittelgebirgs in der Gegend zwischen Piotrkowice und Chmielnik und bei Busko. Von Bodzentyn an gegen Nordost durch die Wälder von Siekierno bis zum Kamionna-Thale sah ich gar keine Urblöcke, erst bei Brody an der Kamionna sieht man sie wieder erscheinen, und ihre südlichste Gränze zeigt sich von hier am nördlichen Gehänge der Kamionna abwärts

bei Krynki, Janiki, Ostrowiec und Denkow. Das südwärts davon liegende hohe Lehmplateau von Kunów, Wasniów und Opatów zeigt keine Spur davon. Von Denkow an der Kamionna an gegen Osten und Nordosten der Weichsel zu kenne ich keine Urfelsblöcke; ihre Verbreitung ist weit nach Norden zurückgedrängt. Denkt man sich von Denkow gegen Norden über Sienno, Zwolin nach Koszenice an der Weichsel eine Linie gezogen, so finden sich ostwärts dieser Linie keine Blöcke, und selbst zwischen Koszenice und dem Einflusse der Pilica in die Weichsel sind sie noch selten. Die südliche Gränzlinie der Blöcke übersetzt die Weichsel ungefähr bei Stenzyca gegen Osten, beugt sich etwas gegen Südosten bis zum Einflusse der Bystrica in den Bug zwischen Leczno und Lubartow, und läuft von da auf Wlodawa am Bug. Aus den Nachrichten, die uns Razumowski und Strangways über die Verbreitung der nordischen Urfelsblöcke im nördlichen Rufsland gegeben haben, sind wir berechtigt, ihre südliche Gränzlinie von Wlodawa am Bug an gegen Nordosten auf dem Landrücken fortzuziehen, welcher zuerst die Quellen des Prypotz und die Sümpfe von Pinsk von den Quellen des Niemen (Memelfluſs) und des Narew, weiterhin die Quellen des Dnepr und seiner Nebenflüsse Bober und Berezina von den Quellen und Nebenflüssen der Düna trennt, und sich dann weiter auf Twer und unter dem 57sten Breitegrade noch weiter östlich ins Gouvernement Kostroma, also bis zu den Flötzgebirgen zieht, welche den westlichen Abhang des Uralgebirges einnehmen.

Specielle Biegungen abgerechnet, wird mithin die Verbreitung der nordischen Felsblöcke in Polen und Rufsland durch eine Bogenlinie begränzt, die gegen Südosten ihre Convexität hat, und von Kozieglow an der schlesischen Gränze unter 50½° nördl. Breite und 37° östl. Länge von Ferro bis nach Twer in Rufsland unter 57° nördl. Breite und 53° östl. Länge von Südwesten nach Nordosten gezogen wird.

## §. 232.

### *Felsarten, woraus die Blöcke und Geschiebe in Rufsland, Livland, Litthauen und Preufsen bestehen.*

Schon die Verbreitung der Felsblöcke von den Ufern des baltischen Meers und den Gränzen Finnlands bis zu der angegebenen Gränzlinie in Süden und die Abnahme ihrer Gröfse und Menge von Norden nach Süden deutet darauf, dafs sie von Norden hergekommen sind. Ganz gewifs wird diefs durch die Vergleichung der Gesteine, woraus sie bestehen, mit den finnländischen und schwedischen Felsarten, indem sie damit auffallend übereinstimmen.

Ich gehe bei dieser Vergleichung von Nordosten aus nach Südwest und West fort.

In der Gegend von Petersburg und von dort gegen Süd und Südwest bis zum Niemen bestehen die zahlreichen Blöcke aus *):

1) meist grobkörnigem rothem Granit mit kugeligen Ausscheidungen eines lichtern Feldspaths, häufig so verwittert, dafs er sich zwischen den Fingern zerbröckeln läfst. Grünlicher Feldspath und schwarze Hornblende mengen sich zugleich ein. Die Blöcke finden sich durch ganz Ingermannland, Esthland, Livland, Kurland bis nach Ostpreufsen, sagt Razumowski; allein sie erstrecken sich bis tief nach Polen, und ich werde später ausführlicher von dieser Art sprechen. Dieser Granit steht bei Wiburg an und ist der finnländische kugelige porphyrartige Granitsyenit des Hrn. v. Engelhardt. — Er verläuft sich ganz in Porphyr von brauner Grundmasse, die dunkeln Quarzkörner mit pechschwarzem Glimmer umhüllt. **)

---

*) Zusammengestellt aus: *Coup d'œil géognostique sur le Nord de l'Europe par* C. de Razumowski. Strangways *geological sketch of the Environs of Petersburg* in den *Transact. of the Geol. Soc. of Lond.* V. P. II. p. 392. Strangways *on the Geology of Russia*, ebendaselbst *second series.* Vol. I. P. I. p. 1.

*) Neuerlich verdanken wir Hrn. Dubois neue Nachrichten über die Verbreitung, Menge und Gröfse der Blöcke in Livland, Litthauen und Samogitien in Karsten's Archiv für Mineralogie etc. II. p. 152 sq.

2) Grauer kleinkörniger Granit mit weifsem Feldspath in Blöcken in Ingermannland und bei Memel ist gleich dem Granit von Serdopol am Ladoga-See.

3) Ein Granit ohne Glimmer häufig zwischen Riga und Dorpat. Sein Ursprungsort ist ungewifs.

4) Granit, fast nur aus dunkelblutrothem Feldspath mit wenig Quarz und Glimmer gemengt, sehr häufig in Blöcken bis tief nach Polen herein, vollkommen gleich den rothen Graniten zwischen Abo, Helsingfors und Fredriksham.

5) Granit theils mit adular-artig irisirendem Feldspath, theils mit wahrem schillerndem Labrador gemengt, findet sich in Geschieben noch bei Mitau, bei Memel und an der ganzen Düna. Er stammt offenbar, wie der Labrador in Ingermannland, aus einem nördlichern Gebirge in Finnland ab.

6) Ein rothes Feldspathgestein, dicht mit Hornblende durchsprengt, liegt von Petersburg gegen Süden an der Moskauer Strafse; stammt ab von Borgo in Finnland.

7) Syenitgeschiebe sind seltener um Petersburg, häufiger in Esthland und bei Memel; scheinen aus dem westlichen Finnland abzustammen.

8) Gneufsgeschiebe mit vielen Granaten, häufig von Petersburg bis Ostpreufsen, stammen wahrscheinlich von dem gleichen Gestein an den Ufern des Ladoga-Sees ab.

9) Glimmerschiefergeschiebe sind seltener. Einige an der Moskauer Strafse mit Staurolith scheinen von Cnopia in Finnland herzustammen.

10) Geschiebe von dunkelgrünem Grünporphyr mit ziemlich grofsen rothen und grünlichweifsen Feldspathkrystallen, sind sehr häufig in Ingermannland und bei Memel. Ihr Ursprungsort im Norden ist unbekannt.

11) Urtrappgeschiebe der mannichfaltigsten Art, sehr häufig von Petersburg bis Preufsen, ähneln durchaus nordischen Trapparten. Eine Art mit zahllosen Granaten gemengt, als Geschiebe zu Strelna bei Petersburg, ist gleich dem Granatfels an der Nordwestseite des Ladoga-Sees.

12) Serpentingeschiebe liegen um Petersburg, andere mit Smaragdit gemengt bei Teilitz unweit Dorpat.

13) Körniger Kalkstein, der z. B. die Inseln des Onega-

**Sees bildet, findet sich in Geschieben nur selten zwischen Dorpat und Riga.**

**14) Roth- und gelbgefleckter Jaspis als grofser Block bei Becova unweit Petersburg, stammt vielleicht aus den Jaspis-Breccien am Onega-See ab.**

**15) Sandsteinblöcke, meist röthlich, fest, quarzig, seltener conglomeratartig, finden sich in Rufsland auf einem grofsen Landstriche zwischen dem Onega-See, Petersburg, Moskau und Kostroma verbreitet, selbst noch südlich von der letztern Stadt bei Uryavetz an der Wolga, und ebenso von der Düna an gegen Südwest nach Polen herein. Sie scheinen also ebenso von der ausgedehnten Quarzsandstein-Formation am Onega-See, als von dem scandinavischen Fjäll-Sandstein abzustammen.**

**16) Geschiebe von grauem Uebergangskalkstein mit schönen Orthoceratiten, Trilobiten, Spirifer-Productus-Arten und mancherlei Zoophyten sind über das Innere von Livland, seltener im Thal von Nowgorod zerstreut. Sie stammen alle ausgemacht von dem grofsen Zuge des Uebergangsgebirgs her, das von Petersburg bis zur Insel Oesel sich erstreckt.**

**17) Eine besondere Art kieseliger Geschiebe, dem Hornstein aus *Mountain Limestone* ähnlich, mitunter agatartig, mit vielen schön erhaltenen Terebrateln, Caryophylliten, Entrochiten, Astroiten, Mäandriten und andern Seekörpern, sind sehr verbreitet in den Gouvernements Moskau, Wladimir, Twer; sie sind selten nördlich von der Stadt Waldai und östlich von Kostroma, und scheinen mithin jenen nordischen Geschieben nicht anzugehören, sondern ich glaube, sie stammen ab aus den Flötzkalksteinformationen, welche das Innere Rufslands zum grofsen Theil bedecken.**

**Weniger genau sind wir unterrichtet über die Natur der Urfelsblöcke und Geschiebe im eigentlichen Preufsen bis nach Pommern. Es scheinen noch wenig genaue Beobachtungen darüber gemacht worden zu seyn. Wrede*) und Seetzen**)**

---

*) Wrede, mineralogisch-geognostische Bemerkungen über die ostpreufsische Provinz Samland im Königsberger Archiv für Naturwissenschaft und Mathematik, 1. Bd. p. 41.

**) Seetzen, Beiträge zur Mineralogie von Pommern und Westpreufsen in v. Hoff's Magazin der Mineralogie I. p. 400.

haben allein einige Nachrichten darüber mitgetheilt. Nach diesen finden sich an der Küste von Samland Granitblöcke aufserordentlich häufig und nicht selten von ansehnlicher Gröfse (von 100000 bis 300000 Pfund Gewicht), z. B. bei Wardtnicken, im Walde zwischen St. Lorenz und Cram und bei Grofs-Kufren. Geschiebe von Flötzkalkstein mit Belemniten und Schwefelkies und von theils wackenartigem, theils basaltischem Mandelstein sind seltener. Die Galtgarbensche Höhe, die Gegend von Toplacken, Alck und Woytniken sind fast ganz aus Gerölle zusammengeschwemmt. Von der nordwestlichen Spitze des Samlands bei Brüsteroth läuft ein mit vielen Granitgeschieben und anderm Gerölle stark gemengtes Sandriff tief in die See. Bei Klein- und Grofs-Kuren ist das steile Seeufer am Fufs mit gewaltigen Dämmen von Geschieben umgeben. In der Gegend von Rothenen finden sich röthliche Granitblöcke, der durch streifig eingemengten Glimmer ein gneufsartiges Ansehen erhält, aufserdem Geschiebe von rothem und grauem Porphyr, rothem Quarzgestein, dichtem Kalkstein mit vielen kleinen Kammmuscheln und ein eigenes hornsteinartiges Gestein, welches nicht blofs im ganzen Samland, sondern auch am linken Pregel-Ufer und an der fruchtbaren Alle zu Hause ist. Zwischen Rothenen und Palmnicken findet sich syenitartiger Granit, brauner Porphyr, sandiger Kalkstein mit vielen Belemniten und Schwefelkies und etwas Mandelstein.

Bei Grofs-Hubenicken sind die Geschiebe Granit, porphyrartiger Granit, körniger Kalkstein und Stinkstein.

Bei Dirschkeim und Brüsteroth liegen die Blöcke am Strande so dicht aufeinander, als wären es zerrüttete Felsen, sie bestehen aus Granit mit häufigen Granaten, Porphyr, Urtrapp, Quarz, dichtem Marmor, etwas Glimmerschiefer und Mandelstein. Hier fand Wrede ein Stück Malakolith.

Bei Warnicken sind im Granit Granaten von 1 Zoll im Durchmesser, und Bruchstücke von dichtem Feldstein. Seetzen fand im östlichen Pommern und in Westpreufsen ähnliche Geschiebe, am häufigsten Granit, Gneufs, quarzigen Sandstein. Feuerstein ist von Küstrin bis Danzig nicht sehr häufig; dahingegen häufig Kalkstein mit Korallen, grofsen und

kleinen Belemniten, Trachiten und vielen Pectiniten. Er gibt davon einen Block an, aus dem 600 — 700 Tonnen Kalk gebrannt wurden.

Aus diesen wenigen Thatsachen folgt, dafs die Urfelsblöcke längs der baltischen Küsten sehr häufig und grofs sind, und, wie der Malakolith und die vielen Granaten beweisen, ebenfalls nordischen Ursprungs. Die vielen Kalksteingeschiebe stammen wahrscheinlich meistens aus den jüngern Kalksteinformationen ab, die Oeland, Gothland und die Küsten von Schonen einnehmen; dahingegen bleibt das Vaterland der Mandelsteine noch dunkel.

Wenden wir uns nunmehr mehr südlich ins eigentliche Polen, so verschwinden jene Kalksteingeschiebe fast ganz; denn was wir von Kalkstein in den Flüssen oder hier und da in Grofspolen finden, ist ausgezeichneter Jurakalk, der nicht mit den Graniten aus Norden kam, sondern Polen selbst angehört; ebenso stammen die vielen im Sand zerstreuten Feuersteine aus Jurakalk und Kreide, also aus inländischen Formationen ab. Aber alle Urfelsblöcke behalten ganz den nordischen Charakter, und ich bin im Stande, die vorherrschenden Gesteine darunter ziemlich genau verzeichnen zu können.

## §. 233.

### *Beschreibung der im eigentlichen Polen zerstreuten nordischen Felsblöcke.*

Vergleichen wir diese Blöcke in Hinsicht ihrer Gesteinsverschiedenheit, so ist leicht zu erkennen, dafs

Granit,
Syenit und
mannichfaltige Trappgesteine

die bei weitem häufigsten sind. Minder häufig sind

Gneufs,
Feldspathgesteine,
eigentlicher Porphyr,
körniger Quarzfels.

Am seltensten endlich

grobkörniger Sandstein und Conglomerat,

**Glimmerschiefer und**
**einzelne Basalte.**

**Granit herrscht vor allen andern vor und bietet viele Varietäten dar. Unter diesen sind die dunkelrothen Granite die häufigsten, und von diesen findet sich:**

**1) ein braunrother fast nur aus Feldspath (Albit) bestehender kleinkörniger Granit, mit nur sehr kleinen Quarzkörnern und verwitterten Glimmerflämmchen, sehr häufig. Einzeln sind andere adularartige Feldspathprismen eingewachsen. Er gleicht dem Granit von Abo an den Thalgehängen der Aura, und ist von der litthauischen Gränze bis ins Gebiet von Posen verbreitet.**

**2) Ein fleisch- und ziegelrother ebenfalls kleinkörniger Granit, gleichfalls aus vorwaltendem Feldspath bestehend, aber mehr Quarz und pechschwarzen Glimmer, als jener, enthaltend. Er gleicht nach v. Engelhardt den rothen Graniten zwischen Friedriksham und Helsingfors bei Perno, und zwischen Friedriksham und Abo bei Ojnasjäro in Finnland, und denen, die Hermelin in Westbothnien und Torneo Lappmark beschreibt. Zwischen der Pilica und Warschau, und zwischen Warschau und Lowicz, ist er sehr verbreitet.**

**3) Ebenso häufig erscheint der dunkelrothe porphyrartige Granit. Er hat eine bräunlichrothe, fast dichte Hauptmasse von Feldspath, welche mir ebenfalls Albit zu seyn scheint, denn er verwittert nie. Darin liegen kleine und gröfsere Prismen von lichtem rothem, leicht verwitterndem Orthoklos (gemeinem Feldspath), und ziemlich grofse graue, meist rundliche Quarzkörner. Glimmer fehlt. In abgerundeten Geschieben sieht er einem wahren rothen Porphyr täuschend ähnlich, aber genauere Prüfung läfst ihn immer als wirklichen Granit erkennen, und er gibt einen Beweis ab für Daubuissons Ansicht, dafs der Euritporphyr eigentlich nichts als eine dicht gewordene Granitmasse sey. Aufserordentlich verbreitet sind Blöcke und Geschiebe davon zwischen dem Bug und der Weichsel, und von da westwärts bis Posen und Kalisch. Wenn die Grundmasse nicht so dicht als gewöhnlich erscheint, sieht man sie deutlich aus grofskörnigem Feld-**

spath, grauem quarzschwarzem Glimmer und wenig Hornblende gemengt, aber dennoch grofse rothe Feldspathkrystalle häufig porphyrartig darin eingewachsen.

4) An jene Art schliefst sich der interessante kugelige porphyrartige Granitsyenit an, der dem von Wiborg und Friedriksham in Finnland so gleich ist, dafs er wohl ohne Zweifel davon abstammt. Die abgeriebene Oberfläche der grofsen Blöcke läfst die Natur dieses schönen Gesteins am deutlichsten erkennen. In einer feinkörnigen rothen und auch schmutziggrauen Granitmasse, in welcher man zugleich immer etwas Hornblende unterscheiden kann, liegen fast kreisrunde bis zu 3 Zoll im Durchmesser haltende Flecken von lichtröthlichem und grünlich-gefärbtem Feldspath. Offenbar sind diefs wohl grofse Krystalle, ihr gerundeter Umrifs läfst sie aber für ausgeschiedene Kugelmassen halten. Der Kern dieser Kugeln oder Krystalle ist fleischroth, durch Verwitterung gelb, ihr äufserer ringförmiger Rand hingegen öl- und spargelgrün, von Hornblende gefärbt und sieht manchem Scapolith sehr ähnlich (wofür ihn in Finnland Hr. v. Engelhardt wirklich hält). Jemehr das Gestein oder eigentlich nur die runden Flecken verwittern, desto deutlicher und gröfser erscheinen sie, und werden zuletzt ganz gelb. Sie werden noch mehr gehoben dadurch, dafs oft ihr grünlicher Rand mit einem dunklern Reif umgeben ist, in welchem grauer Quarz, Hornblende und schwarzer Glimmer dichter zusammengedrängt sind. Aufserdem liegen in der feinkörnigen Hauptmasse erbsen- und bohnengrofse Körner von dunkelm Quarz, welche so abgerundet sind, als gehörten sie einem Conglomerat an. Von ganz anderer Beschaffenheit sind

5) die grauen und weifsen Granite mit zahlreichen Granaten. Es würde ermüdend seyn, alle Varietäten aufzählen zu wollen. Ich beschränke mich auf eine allgemeine Schilderung. — Feldspathe von grauen, weifsen, bläulichen und grünlichen Farben, seltener licht-röthlicher und pech-schwarzer Glimmer bilden das grofs- und grobkörnige, seltener klein- und feinkörnige Gemenge. Quarz waltet nie vor, ist oft ganz zurückgedrängt, aber Hornblende vertritt zuweilen die Stelle des Glimmers. Es sind Granite von vor-

trefflichem Ansehen, welche mehr den schwedischen als finnländischen gleichen. Der Feldspath ist mannichfaltig und scheidet sich in grofsen reinen Partien aus. Ausgezeichneten Albit habe ich darunter nicht gesehen; es herrscht Orthoklos vor, aber zugleich finden sich bestimmt darunter auch dichte und spaltbare Abänderungen von Labrador und grünlichweifsem Oligoklos Breithaupt (Natron-Spodumen v. Berzelius). Bei Warschau fand ich grofse Blöcke, welche dem grofskörnigen Granit von Danviks-Zoll bei Stockholm gleichen. Wie in diesem sind licht-fleischrother Orthoklos, lichtgrauer Quarz, langblätteriger grünlicher Oligoklos und Partien von pechschwarzem Glimmer innig verwachsen und häufige rothe Granaten partienweise eingewachsen. Rothe, mitunter sehr schöne Granaten, stets in der Form der Trapezoidal-Dodekaëder von Nadelkopf- bis Nufsgröfse, sind überhaupt in diesen weifsen und grauen Graniten sehr häufig, und ebenso gehört Epidot (Pistacit) in schmalen Trümmern oder in krystallinischen Partien, im Quarz eingewachsen, zu den häufigen Nebenbestandtheilen. Wenn sich der Glimmer häuft, so entstehen theils streifige Granite, häufiger aber grofsflaserige Granitgneufse, zwischen denen sich grofskörniger Schriftgranit ausscheidet; nicht selten ist im flaserigen Gesteine blaugefärbter Quarz, aber eigentlichen Dichroit fand ich nicht; seltener ist ausgezeichneter Gneufs mit einzelnen Granaten, und noch seltener findet sich wirklicher Glimmerschiefer.

Bemerken mufs ich hierbei noch, dafs ich in Polen, aufser dem schon genannten Epidot und Granat, fast gar keine fremdartigen Mineralien in jenen Graniten eingewachsen fand, welche doch in der Mark Brandenburg und Pommern so häufig darin enthalten sind. Nach der instructiven Sammlung des Hrn. Directors Klöden zu Berlin, von diesen Einschlüssen, finden sich dort Magneteisen, Eisenglanz, Pistacit, Granat, Malakolith, Natron-Spodumen, Dichroit, Turmalin sehr häufig; Orthit, Pyrorthit, Gadolinit, Cyanit, Kokkolith, Apatit, Flufsspath, Zirkon, Spodumen, Scapolith, Vesuvian und Diallag seltener. — Allerdings hat man in Polen noch nicht so fleifsig wie dort gesammelt, und Manches dürfte sich davon noch finden lassen, doch ist gewifs, dafs z. B. das in der Mark Bran-

denburg so sehr häufige Magneteisen und der Turmalin sich in Polen noch gar nicht gezeigt haben. Bei Warschau habe ich nur ein einziges Geschiebe mit etwas Gadolinit?, und bei Bydynia im Posenschen Apatit im Granit gefunden.

Syenit, der überhaupt genommen nichts Anderes als ein Hornblendgranit ist, findet sich unter den nordischen Urfelsblöcken in Polen fast ebenso häufig als Granit. Wie dieser zerfällt er in zwei Hauparten: rothen und weifsen Syenit. Der rothe Syenit ist ganz den rothen finnländischen Graniten ähnlich, nur dafs die Hornblende den schwarzen Glimmer ganz oder theilweise verdrängt hat. Er ist sehr häufig; ein ausgezeichneter Block davon mit zwei Trümmern von dichtem Epidot liegt in Warschau beim alten Schlosse der Königin Bona. Sicher stammen diese Syenite mit den rothen Graniten aus Finnlund. Unweit Warschau fand ich zwischen solchen Syeniten einige Blöcke, welche ganz aus grünlichgrauem, schönem, spaltbarem Labrador bestanden, sichtlich von Hornblende gefärbt.

Die weifsen Syenite bestehen entweder blofs aus feinkörnigem weifsem Feldspath und Hornblende, oder häufiger ist noch bläulicher Quarz beigemengt. Glimmer tritt ebenfalls darin auf, und bei der Verwitterung der Blöcke wird die Hornblende erdig und lichtgrün, der Glimmer kalkig und braun. In manchen Blöcken wird das Gefüge kleinkörniger, dichter, Hornblende und Glimmer gemengt bilden Flasern, das übrige Gestein ist mehr quarzig und granitisch, es zeigen sich Schnürchen von Epidot und braune Punkte, wahrscheinlich von Sphen. Wird das körnige Gefüge vom flaserigen überwältigt, so zeigen manche Blöcke ein Mittelgestein zwischen Gneufs und Syenit, und noch andere einen flaserigen Syenit. — Ich glaube, dafs diese so häufigen Syenitblöcke ebenfalls aus Finnland abstammen, denn sie stimmen mit den Gesteinen überein, die Hr. v. Engelhardt *) als Granit-Syenit, granitischer Gneufs-Syenit, Gneufs-Syenit und Syenitschiefer aus Finnland beschrieben hat. In Schweden ist der Syenit nicht so häufig und weit verbreitet.

---

*) Geognostischer Umrifs von Finnland p. 18, 19.

Feldspathgestein bildet ziemlich oft ansehnliche Blöcke. Es ist eine Modification der rothen finnländischen Granite und Syenite, wenn sich Quarz, Glimmer und Hornblende fast ganz verlieren, der röthliche Feldspath allein eine körnige und fast dichte Masse bildet, in welcher Granaten und einzelne Glimmerflasern zerstreut sind.

Vom wahren Porphyr habe ich bis jetzt nur zwei Abänderungen unter den Blöcken angetroffen. Die eine ist ein brauner Euritporphyr von der gewöhnlichen Beschaffenheit; die andere ist hoch ziegelroth, sehr zerrüttet, hat ganz dichte Felsit-Hauptmasse mit nur sehr einzeln zerstreuten Feldspath- und Quarzkörnern. Die schönen in Norddeutschland häufigen Blöcke von Elfdaler Porphyren fand ich in Polen noch nicht so ausgezeichnet. Ich bin noch nicht sicher, ob man jenen braunen Porphyr von dem bei Blidbergsby unweit Elfdal, und den ziegelrothen von dem sogenannten Rödskär (rothen Fels) zwischen Elfdal und Ratby ableiten darf, oder ob sie nicht wirklich blofs Varietäten der porphyrartigen rothen finnländischen Granite sind, mit denen sie gemengt sich finden.

Trapparten, fast ebenso häufig als die Granite, finden sich in den mannichfaltigsten Abänderungen: grob- und kleinkörnige eigentliche Grünsteine mit und ohne Glimmer, schieferige Grünsteine mit viel Glimmer, ganz dichte lichtgrüne, sehr schwer zersprengbare Grünsteine, Hornblendschiefer, schwarze dichte, dem Basalt ähnliche Trapparten, und gemeines körniges Hornblendgestein. Am merkwürdigsten darunter sind drei Abänderungen:

1) ein Hornblendschiefer in seltenen Blöcken bei Warschau und Tarczyn, durch und durch mit kleinen rothen Granaten gemengt, so dafs hier und da die Granatmasse vorwaltet, auf den Ablosungsklüften mit metallisch glänzendem Glimmer belegt. Ganz ein solches Gestein beschreibt Vargas Bedemar *) auf der höchsten Spitze des Fjelds zwischen Algas und Talvig in Finnmarken.

2) Geschiebe von ausgezeichnetem Grünporphyr (*por-*

*) Reise nach dem hohen Norden II. p. 282.

*fido verte antico*). Sie sind nicht sehr selten. In der dichten dunkellauchgrünen Hauptmasse aus Felsit und Hornblende innig gemengt, liegen grofse rhombisch-prismatische Krystalle von Feldspath (ob Periklin oder Oligoklos will ich noch unentschieden lassen), von weifser oder lichtgelblicher Farbe, meistens mit einem grünlichen Rande, seltener durch und durch lichtgrün gefärbt. Grofse Blöcke sah ich von diesem herrlichen Gestein nicht, aber Geschiebe von Faust- und Kopfgröfse sind nicht selten, und in dem Warschauer Strafsenpflaster sieht man nach dem Regen vortreffliche Exemplare davon. Haufsmann fand dasselbe Gestein bei Elfdal in Schweden, aber ebenfalls blofs in Geschieben, Strangways um Petersburg in Geschieben, ebenfalls ohne seinen Ursprungsort zu kennen; er mufs höher in Norden in den lappländischen Gebirgen liegen, und unsere Warschauer Grünporphyre stammen gewifs ebenfalls von dort; denn in den Karpathen ist ein solches Gestein gar nicht zu finden, und der einzige Punkt, wo ich dergleichen Grünporphyre in Deutschland anstehend kenne, ist die Gegend zwischen Eilenburg, Taucha und Wurzen in Sachsen.

3) Ein hornblendhaltiges, feldspathiges Gestein mit schuppig zerrissenen, metallisch glänzenden Glimmerblättchen, ähnlich manchen Uebergangsgesteinen auf den Gränzen von Gabbro und Grünstein. — Wahrer nordischer Gabbro ist mir unter den polnischen Geschieben noch nicht begegnet.

Körniger Quarzfels, theils lichtziegel- und fleischroth, theils grünlichgrau, lichtaschgrau und graulichweifs, theils ganz dicht, splitterig, theils höchst feinkörnig wie Sandstein abgesondert, selten nur ein abgerundetes weifses Quarzgeschiebe oder ein Feldspathkorn einschliefsend, bildet eine sehr grofse Anzahl Blöcke und Gerölle von Rufsland bis nach Deutschland. In Rufsland mögen sie von dem rothen Sandsteingebirge am Onega abstammen, da aber in Finnland bis nach Kemi bei Torneo herauf dieser Quarzfels nicht existirt, und übrigens ganz mit dem schwedisch norwegischen Fjäll-Sandstein übereinstimmt, der ein Glied des dortigen Uebergangsgebirgs ist, so mögen diese Blöcke in Polen wie in Deutschland von ihm abstammen. Sehr selten finden sich da-

mit einzelne Blöcke eines grobkörnigern Sandsteins, in welchem viel frische Feldspathpartien zwischen den Quarzkörnern conglutinirt sind, oder eines groben sehr festen Conglomerats aus Bruchstücken von Quarzfels, Porphyr, Felsit mit grünem Speckstein oder Serpentin gemengt, durch andere quarzige Masse sehr fest verbunden. Aehnliche Gesteine begleiten nach Haufsmann und v. Buch den scandinavischen Fjäll-Sandstein, z. B. bei Sarna Stuga, und so mögen Blöcke davon mit jenen zugleich den Weg nach Süden gefunden haben.

Endlich Basalt. Man hat in Preufsen einige basaltische Mandelsteine unter den Geschieben gefunden, und ich fand im Sommer 1828 ebenfalls einige Basaltgeschiebe mit inliegenden Mandeln von Chalcedon bei Warschau. Wo ich diese herleiten soll, weifs ich nicht, denn sie sind zu selten, um aus ihrer Verbreitung einen Schlufs machen zu können.

## §. 234.

### *Art des Vorkommens der Blöcke.*

Die grofse Fläche, auf welcher innerhalb der oben angegebenen Begränzung nordische Urfelsblöcke zerstreut vorkommen, ist aber keineswegs gleichförmig damit bedeckt. Wir finden ziemlich ansehnliche Flächen, auf welchen sie ginzlich zu fehlen scheinen, oder wo nur kleine Bruchstücke und Geschiebe mit dem Lehm und Sande gemengt sind; anderwärts aber finden wir auf einzelnen Punkten nicht allein sehr viele, sondern auch ansehnlich grofse Blöcke zusammengehäuft. Es kann einem aufmerksamen Beobachter nicht entgehen, dafs diese Zusammenhäufungen immer die höhern Punkte der Niederung einnehmen, die Gipfel und obern Gelänge der Hügel und Hügelketten, welche diese Ebenen unterbrechen, und dafs dieselben in gewissen Richtungen sich fortziehen. Ein ähnliches Verhältnifs hat Hr. v. Buch ebenfalls in der Vertheilung der nordischen Felsblöcke in der Mark Brandenburg, Wrede, Schultz, v. Oeynhausen und Brückner in Mecklenburg, Pommern und Preufsen bemerkt. — Einige Beispiele werden diefs noch mehr erläutern. Wenn man von der untern Pilica gegen Norden reist, so erhebt sich nördlich von Bialobrzegi ein Hügelzug, der gegen Westen, besonders

bei Mogielnica, bedeutender wird; so wie man dessen Höhe erreicht, sieht man sich von sehr zahlreichen Urfelsblöcken umgeben, die sich mit diesen Hügeln von Osten nach Westen fortziehen; dagegen fehlen sie nördlich in der Niederung von Starawies fast gänzlich, erscheinen von neuem auf den nicht unbeträchtlichen Hügeln um Groiec, und noch häufiger auf dem Höhenzuge zwischen Groiec und Tarczyn. Ebenso sieht man auf der Strafse von Warschau nach Petrikau zwischen Mszczonów und Rawa, besonders beim Dorfe Babsk, die Blöcke nur in zahlreicher Menge auf den Hügeln zusammengehäuft, in den Niederungen hingegen fehlen sie gröfstentheils. In der Woiwodschaft Podlachien sieht man bei Międzyrzec sehr viele Urfelsblöcke streifenweise auf den flachen Landhöhen, sie vermindern sich in der flachen Gegend über Siedlec bis Iganie. Von da gegen und um Kalusz erheben sich ziemlich beträchtliche Hügelketten, und diese sind wieder mit vielen Blöcken bedeckt. Es scheint, dafs in diesem Landstriche die Blöcke Streifen bilden, die von Norden nach Süden ziehen. Aehnliche Beobachtungen, dafs die Urfelsblöcke vorzugsweise die Höhen bedecken, macht man ebenfalls in Masovien zwischen Warschau und Kalisch und zwischen Inowroclaw und Kutno. Noch deutlicher wird diefs im Grofsherzogthum Posen. Die hügelige Gegend auf der Strafse von Konin nach Posen zwischen Wrzesen und Kostrzyn ist mit ausgezeichnet zahlreichen und grofsen Blöcken bedeckt; um Posen in der Ebene sind sie dagegen seltener, aber mit den Hügeln zwischen Jankowitz und Pinne erscheinen sie von neuem, und besonders zahlreich und grofs sah ich sie auf der Nordseite der Hügel ¼ Meile hinter Pinne gegen Schillen zu. Noch weiter westlich auf der Gränze von Polen und Deutschland, westlich von Meseritzsch, erheben sich drei sehr ansehnliche Hügel- und Bergzüge, einer zwischen Stempel und Grochow, der zweite zwischen Schirrmeisel und Zilenzig, und der dritte zwischen Zilenzig und Drossen. Alle drei sind mit vielen und grofsen Blöcken bedeckt, und die Niederungen dazwischen fast leer davon. Dasselbe Vorkommen bieten alle Hügelzüge zwischen Kalisch und Breslau bei Krotoszyn, Ostrowo und Międzibór dar, und weiter gegen

Nordwest bei Dulsk, Ruzko, Pleszew, Januszyn, Birnbaum und Münche sind besonders aufserordentlich viele Blöcke bis zu 15 Klafter hohen Hügeln aufgethürmt.

Aus dieser Art der Lagerung geht recht deutlich hervor, dafs diese Blöcke nur durch eine sehr grofse mit ungeheurer Geschwindigkeit eindringende Fluth herbeigeführt worden sind, welche ihre Kraft zuerst an den erhabenern Punkten der Niederung brach, und mithin auch auf diesen ehemaligen Untiefen oder jetzigen Hügeln diese Blöcke ablagern mufste.

Fassen wir nun das ganze Phänomen noch einmal im Grofsen auf, so sehen wir

1) diese Urfelsblöcke von den östlichen Küsten Englands durch die nördlichen Niederlande, das flache Norddeutschland bis zum nördlichen und östlichen Fufse des Teutoburger Waldes, des Wesergebirgs, des Harzes, Erzgebirgs und der Sudeten, durch Polen und Rufsland von Norden her bis zu einer Linie von Kozieglów bis Twer, mithin in einem grofsen gegen Süden gekehrten Kreisbogen verbreitet, dessen Mittelpunkt in Scandinavien liegt.

2) Die Menge und Gröfse dieser Blöcke nimmt ab in der Richtung von Norden nach Süden.

3) Die Blöcke steigen an den Gebirgen, welche ihrer Verbreitung gegen Süden eine Gränze setzte, bis zu 600, ja wohl bis zu 800 Fufs Höhe über dem Meer auf.

4) Die petrographische Beschaffenheit der Blöcke beweist, dafs die, welche von dem nördlichen Rufsland bis zum Niemen verbreitet sind, nur vom Onega-See und aus Finnland, dafs diejenigen, welche durch Preufsen und Polen zerstreut sind, gröfstentheils ebenfalls noch aus finnländischen Gebirgen abstammen, sich aber schon mit schwedischen Gesteinen vermengen; dafs ferner alle durch das nördliche Deutschland und die Niederlande zerstreuten ihren Ursprungsort in den Gebirgen von Schweden und Norwegen haben, und die auf der östlichen englischen Küste nur norwegisch zu seyn scheinen.

5) Die Blöcke sind nicht gleichförmig vertheilt, sie sind auf den höhern Punkten der grofsen Niederung in Form von

Wällen, Dämmen oder in unregelmäfsigen Gruppen vorzugsweise zusammengehäuft, und endlich

6) sind die leichter zerstörbaren Kalksteine von Esthland, Oesel, Gothland, Oeland und dem südlichen Schweden nur wenig nach Süden verbreitet, und finden sich am häufigsten nur an den jetzigen Küsten des baltischen Meeres.

Verbinden wir damit die bekannte Erfahrung, dafs das baltische Meer noch jährlich von seinen südlichen Küsten nicht unbeträchtliche Theile zerstört und die Gestalt dieser Küsten offenbar auf eine frühere gröfsere Verbreitung nach Norden hindeutet, und dafs nicht allein die Richtung des bothnischen Meerbusens, sondern auch die grofsen zusammenhängenden Seezüge in Finnland alle von Nordostnord nach Südwestsüd laufen, so möchte es als Gewifsheit betrachtet werden, dafs die grofse Fluth, welche die nordischen Felsblöcke über das einst schmälere baltische Meer herüberschleuderte, von Nordost nach Südwest gegangen seyn mufs, und dafs ein plötzlicher Durchbruch grofser nordischer Gewässer in dieser Richtung mit einer zwar grofsen, aber doch wohl nicht gröfsern Geschwindigkeit, als sie noch in unserer Zeit beim Durchbruche der durch Gletscherbrüche aufgedämmten Alpenflüsse stattfand, recht wohl im Stande war, diese nordischen Felstrümmer auf ihre jetzige Lagerstätte zu schleudern, eben so gut, als solche Durchbrüche hoher Alpenseen die Uralpenblöcke über die ganze flache Schweiz weg auf die Höhen des Jura warf.

---

# Die Alluvionen.

---

## *XVII. Capitel.*

## Formation des Kalktuffs und Wiesenmergels.

### §. 235.

### *Vorkommen.*

In einem Lande, wie Polen, wo kalkige Gesteine so sehr vorherrschen, sollte man glauben, sehr weit verbreitete Kalk-

tuff-Ablagerungen antreffen zu müssen; dennoch ist dieses nicht der Fall, und ich kann gerade umgekehrt das Gegentheil behaupten. Wenn mir auch hier und da in den grofsen Ebenen einzelne Punkte seines Vorkommens entgangen seyn sollten, so wird die Aufführung der wichtigern Punkte doch hinlänglich meine Behauptung bestätigen.

Ich fand und kenne den Kalktuff

1) am Ausgange der tiefen Kalksteinschluchten des Czernaer-Thals an den letzten Häusern des Dorfes Czatkowice bei Krzeszowice;

2) am Ausgange des Thals von Szklary in derselben Gegend unterhalb Dubice;

3) an der Quelle des Kadlubek beim Dorfe Karwów unterhalb Opatów;

4) beim Dorfe Sternalice nordöstlich von Klimontów;

5) in den Schluchten bei Ozemblow, Kochowek und Bratkow, 1 Meile von Opatów gegen Südwesten;

6) am obern Ende des Dorfes Sniadka nördlich von Bodzętyn;

7) im Grofsherzogthum Posen ist mir zwar kein eigentlicher Kalktuff bekannt; dagegen findet sich dort um Posen bei Stara Lęka, Owynsk, Raszyce, bei Czerwąka und bei Birnbaum ein sogenannter verhärteter Wiesenmergel, oft in concentrisch schaligen Stücken von ansehnlicher Mächtigkeit.

8) Häufiger findet sich Kalktuff im nördlichen Litthauen, oft gemengt mit Eisenocker oberhalb Niemonaycie, bei Niemuny und unweit Jesno; ferner zwischen Wisoky Dwór und Trokie, vermischt mit Thon und Bruchstücken von Sandstein bei Gineyszyszka. Sehr harter stalaktitischer Kalktuff mit Eisenocker nicht weit von Zyźmor, zwischen Niemonaycie und Olitta und zwischen Prenn und Daruszyszka. — Ein ebenso jugendliches Gebilde sind Mergelschichten aus zerstörter Kreide gebildet bei Milaycie, 1 Meile von Kroźe, bei Kwidzyna, Sokólki, nördlich von Grodno und zwischen Drohiczyn und Bialystok;

9) bedeutende Ablagerungen von Kalktuff sind endlich in Podolien bekannt, wo ihn die von der kalkigen Steppe gegen Süden dem Dniester zulaufenden Flüsse an ihren Cascaden

absetzen, und dadurch zur Verschönerung dieser Gegenden beitragen.

## §. 236.

### *Petrographische Beschaffenheit.*

Der gewöhnliche Kalktuff ist von seiner bekannten lockern sehr porösen Beschaffenheit, welche deutlich die zarten Pflanzenstängel und Conferven-Fäden erkennen läfst, über welchen er sich ablagerte. Seltener finden sich gelbliche festere Bänke, und diese wechseln zum Theil mit grauen ganz zerreiblichen oder zu kalkigem Sand zerfallenen Schichten, wie z. B. bei Sniodka. In der Gegend von Opatów wird er noch von eigenthümlichen Schichten eines schwarzen fetten Thons begleitet, welche viel Süfswasserschnecken einschliefsen, wodurch sie sich als gleichzeitige Gebilde mit dem Kalktuff zu erkennen geben. Die sehr neuen Mergelschichten in Litthauen, die aus zerstörter Kreide entstanden sind, haben eine kreidenweifse Farbe, sind sehr mager, locker und färben stark ab. In den eigentlichen Kalktufflagern habe ich in Polen niemals so viele Land- und Süfswasserschnecken angetroffen, als z. B. in dem von Thüringen und bei Meifsen sich finden, ich war nicht so glücklich, eine Sammlung gut erhaltener Exemplare davon zusammenzubringen, und kann also nur anführen, dafs die meisten, welche ich erkennen konnte, kleine Arten von *Helix*, *Limnea* und *Paludina* waren, wenigere gehörten zu den Geschlechtern *Planorbis*, *Pupa*, *Cyclostoma* und *Amphibulima*.

Er hat sich auf sehr verschiedenen Gesteinen abgesetzt, wie sie gerade an denjenigen Punkten sich darboten, wo kalkhaltige Quellen aus dem Gebirge drangen. Die jüngsten Schichten, auf denen Kalktuff abgesetzt ist, sind Sandlager, wie z. B. in Litthauen, und über ihm findet sich dort auch etwas Turf mit Raseneisenstein.

# XVIII. Capitel.

## Turf und Raseneisenstein.

### §. 237.

Turf und Raseneisenstein, diese jüngsten fortdauernden Erzeugnisse versumpfter Niederungen und Flufsthäler, sind in Polen allerdings viel verbreiteter, als der Kalktuff; dennoch tritt in Hinsicht des Turfs auch der Fall ein, dafs man in den grofsen polnischen Ebenen davon mächtigere und bessere Ablagerungen erwarten sollte, als man wirklich kennt. Die grofsen Wälder und der Ueberfluſs an andern bessern Eisensteinen haben allerdings bis jetzt eine genauere Untersuchung des Turfs und des Raseneisensteins verhindert. Ich bin daher auch nicht im Stande, alle Localitäten derselben angeben zu können, und diefs würde auch an sich von wenig wissenschaftlichem Werthe seyn.

Ich habe auf meinen petrographischen Karten die vorzüglichern und genauer bekannt gefundenen Fundpunkte angedeutet. Der Turf ist meistens nur ein sehr lockerer, leichter und daher schlechter Rasenturf von wenig Werth, der meistens von geringer Mächtigkeit auf Sandschichten aufliegt, doch gibt es hier und da auch Lager von besserm Streich- und Stichturf, wie z. B. bei Prauska an der schlesischen Gränze, oder bei Czernichow oberhalb Krakau an der Weichsel, oder im untern Theile des Nida-Thals bei Wislica und Nowemiasto Korczyn. Auf Kalkboden scheint sich gar kein Turf erzeugt zu haben, dahingegen wohl auf kieseligen Felsarten, wie über Quarzfels, Grauwackenschiefer, Sandstein und Diluvialsand. In manchen Turflagern, wie z. B. bei Wislica, finden sich sehr viele calcinirte Gehäuse von Planorben und Limneen.

Der Raseneisenstein theilt mit dem Turf sein Vorkommen, liegt meist auf Sand und wird von lockern Turfschichten bedeckt. Es scheint, dafs die im Moorwasser sich zersetzenden Pflanzen ebenfalls Antheil an der Bildung des Raseneisensteins haben, so wie sie sichtlich die Bildung der blauen Eisenerde (phosphorsauern Eisenoxydul-Oxyd) bedin-

gen, welche sich auch in Polen häufig im Turf und im Raseneisenstein findet.

Die gröfsten und häufigsten Niederlagen von Raseneisenstein finden sich in den sumpfigen Gegenden von Litthauen und den an Preufsen angränzenden Woiwodschaften Augustow und Plock; in Masovien und Grofspolen sind sie in den Thälern der Bzura, Rawa und Warta, doch weniger ausgedehnt, verbreitet. Westlich von Warschau, in der Gegend von Sochaczew, kommt ein sehr reiner fester Raseneisenstein in so mächtigen Bänken vor, dafs man Steinbrüche darauf angelegt hat und ihn zum Häuserbau benutzt. In Podlachien sind bedeutende Raseneisensteine am Flusse Wikra bei Garwolin bekannt, minder bedeutende weiter östlich nach dem Bug hin. In den Provinzen jenseits des Bugs müssen die grofsen Sümpfe von Minsk, durch welche einst die letzte Wasserverbindung zwischen dem schwarzen und baltischen Meer vermittelt ward, gewifs aufserordentliche Niederlagen von Turf und Raseneisenstein enthalten. Weiter südwärts in der Sandomirer und Lubliner Woiwodschaft finden wir nur wenig davon, aber in dem flachen Ostgallizien an den Flüssen Tanew, San und weiter östlich ist Raseneisenstein wieder sehr verbreitet.

Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, die Lagerungsverhältnisse der wichtigern Niederlagen speciell untersuchen zu können; diefs bleibt einer spätern Zeit vorbehalten.

---

# *XIX. Capitel.*

## Flufs-Alluvionen.

### §. 238.

**Die gröfsern Flüsse, als vorzüglich die Weichsel, der Dunajec, San, Pilica, Bug und die Warta haben an ihren Ufern und in ihren Flufsbetten selbst Gerölle, Sand und Schlammmassen aufgehäuft, und fahren damit noch jährlich fort. Der Lauf aller dieser Flüsse ist sehr ungeregelt; fast jährlich verändern sie einen Theil ihrer Betten, versanden**

und verschlämmen immer mehr, und setzen dadurch der Schifffahrt grofse Hindernisse in den Weg. Die Weichsel, der Dunajec, San und die übrigen Karpathenflüsse bringen jährlich eine sehr grofse Menge karpathischer Felsgerölle, Schlamm und noch mehr Sand mit sich, diese vermengen sich sodann im flachen Lande, wo die Weichsel die mächtige diluvische Lehmbildung, den Jurakalk und die Kreide durchschneidet, mit Bruchstücken von Jurakalk, Kreide, Feuerstein und nordischen Felstrümmern, aus denen zusammen im bunten Gemenge der Flufs in seinem weitern Lauf Alluvionen bildet, die, jährlich veränderlich, mir bis jetzt noch keine besonders interessanten Erscheinungen dargeboten haben. Die Mächtigkeit dieser Alluvionen ist sehr schwer zu bestimmen. Am Fufse der Karpathen, in der Gegend bei Krakau, scheinen sie das Flufsbett sehr ansehnlich erhöht zu haben; weiter abwärts hingegen, z. B. bei Warschau, dürften die im Thalwege der Weichsel aufgehäuften Alluvionen kaum 20 — 30 Fufs mächtig seyn; denn in dieser Tiefe trifft man schon den ältern diluvischen Lehm.

An den übrigen gröfsern Flüssen, die nicht von den Karpathen kommen, sind hauptsächlich nur der diluvische Sand und Lehm neuen Zerrüttungen und Abschwemmungen unterworfen worden, und haben somit auch wieder sehr einförmige Alluvionen erzeugt. Nur an dem kleinen Sandomirer Mittelgebirge ist das Gefälle der Bäche und kleinen Flüsse so grofs, dafs sie auch die festen Gebirgsmassen nicht unbedeutend zerstören, und daher auch mannichfaltigere Alluvionen erzeugen. Die Thäler der Kamionna, Swislina und Bobrzyca bieten davon gute Beispiele dar, und man sieht hier bei Canal - und Dammbauten, dafs solche Alluvionen die ehemaligen Thalsohlen um 20 und mehr Fufs erhöht haben.

Wo solche Alluvionen nur aus Sand und Lehm bestehen, ist es oft nicht möglich, sie mit Sicherheit von den ältern diluvischen Ablagerungen ähnlicher Massen zu unterscheiden.

# Anhang.

# Nachtrag

## *zum siebenten Capitel,*

**enthaltend neuere Beobachtungen zur Berichtigung der frühern Ansicht über die Formation des Karpathensandsteins und der damit verbundenen Kalkgebilde.**

### *Vorläufige Bemerkungen, besonders über die diefsfallsigen Ansichten der HH. Boué und Keferstein.*

Die Deutung der Gebirgsformationen, welche die Gebirgsketten der Alpen und Karpathen zusammensetzen, ist in neuerer Zeit die schwierigste und noch bei weitem nicht vollkommen gelöste Aufgabe der Geognosten geworden. Die mächtigen oder zu steilen Alpen aufgerichteten Flötzgebilde beider Gebirgsketten sind so abweichend von denen in andern niedrigern Gebirgen und Ebenen von Europa, dafs es aufserordentlich schwierig ist, zu bestimmen, zu welchen der in der Geognosie bisher allgemein anerkannten Flötzformationen dieselben gezählt werden können, oder welchen sie nach Hrn. v. Humboldts Ausdruck parallel sind. Die vielfältig und durch die tüchtigsten Geognosten untersuchten Alpen geben den besten Beweis dafür, indem fast jeder Beobachter dieselben anders deutete. Die mächtigen Alpenkalkgebilde haben das Schicksal gehabt, dafs sie nach und nach zu allen nur bekannten Flötzkalkformationen gezählt wurden, vom Transitionskalk anfangend bis zur Kreide herab, und noch bis heute ist der Streit nicht entschieden. Ist diefs in den mannichfaltig untersuchten Alpen der Fall, haben hier fleifsige Beobachter, wie z. B. Boué, nach wiederholten Reisen zuge-

stehen müssen, dafs ihre frühern Deutungen der alpinischen Kalk- und Sandsteinformationen falsch waren, wie um so viel mehr waren Irrungen in der Deutung der karpathischen Flötzgebilde möglich und verzeihlich, da dieses Gebirge in der neuern Zeit noch so wenig untersucht ward und in vielen Theilen noch gar nicht speciell untersucht ist. — Ich habe oben Gelegenheit gehabt nachzuweisen, wie unzulänglich das war, was Beudant aus einem einzigen Durchschnitt durch die Bieskiden und Hr. v. Oeynhausen aus einigen Beobachtungen am Nordabhange der westlichen Bieskiden über die Zusammensetzung des Gebirgs erschlossen hatten.

In der neuern Zeit hatte nur mein leider zu früh ins Grab gesunkener Freund Karl Lill von Lilienbach, von Enthusiasmus für die Wissenschaft und von unermüdlichem Fleifs beseelt, die ganze Kette der Karpathen von Wien bis zu der wallachischen Gränze auf vielen Punkten speciell durchforscht. Der Tod hat seine umfassende Arbeit darüber zu vollenden verhindert, und die gelehrte Welt hat dadurch einen nicht schnell zu ersetzenden Verlust erlitten. Seine Beobachtungs-Journale und Gesteinssammlungen mir mittheilend, ward ich mit seinem Willen in den Stand gesetzt, dadurch meine eigenen in den Jahren 1817 und 1821 angestellten Beobachtungen zu erweitern und zu berichtigen, und so konnte ich es wagen, im 7ten Capitel dieses Werkes die erste umfassendere Darstellung der mächtigen Karpathensandstein-Formation und der sie begleitenden Kalkstein- und Salzgebilde aufzustellen. — In der Hauptsache hatten unsere beiderseitigen Beobachtungen uns zu ganz gleichen Ansichten über die Constitution der Nordkarpathenkette geführt. Gemeinschaftlich glaubten wir die dunkeln Kalksteine der Teschner Gegend dem Liaskalk und die ihnen aufgelagerte Formation des Karpathensandsteins als parallel dem Liassandstein betrachten zu müssen. — Haben wir darin geirrt, so haben wir gemeinschaftlich aus gleichen Gründen geirrt. — Ein lange fortgesetzter Briefwechsel über diesen Gegenstand, auch nachdem Hr. v. Lill in die Alpen versetzt worden war, erhob manche Bedenklichkeiten gegen unsere frühere Ansicht und erregte den Wunsch in mir,

einige der wichtigern Punkte durch nochmalige Bereisung genauer prüfen zu können.

So stand diese Angelegenheit, als gegen meine in Berlin vorgetragene Ansicht von den Karpathen die HH. Boué und Keferstein öffentlich Einwendungen machten. Ich reiste defshalb 1830 in Gesellschaft von Hrn. Prof. Zeuschner aus Krakau nochmals in die Tatra und die westlichen Karpathen, und zeigte vorläufig in Karstens Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau u. Hüttenkunde 3. Bd. p. 210 an, in wie weit sich meine frühere Ansicht durch diese neuen Beobachtungen geändert habe, und dafs ich diese in einem Anhange zu meinem geognostischen Werk über Polen ebenfalls bekannt machen würde. Ich erfuhr erst auf der Reise selbst, dafs gerade ein Jahr zuvor die HH. Boué und Keferstein gemeinschaftlich ebenfalls den westlichen Theil der Karpathen besucht hatten, und als ich von der Reise nach Warschau zurückgekehrt war, erhielt ich von Hrn. Boué einen Brief, worin er mir zuerst die Gründe mittheilte, wefshalb er über die Karpathen anderer Meinung sey, als ich in meinem kleinen aus Hrn. Kitajewski's polnischem Journal, Slawianin, besonders abgedruckten Werk: *Krótki Rys geognostyczny Polski i Karpat polnocnych. Warszawa* 1830, 8. dargestellt hatte. — Ich erhob gegen Hrn. Boué's Ansichten durch einen Brief vom 29 October 1830 mehrere Einwendungen, welchen derselbe im *Journal de Géologie*, T. II. Nr. 7 vom Novbr. 1830, p. 302—313, begleitet mit seinen Bemerkungen, abdrucken liefs. Leider hatte ich damals die ersten Hefte dieses Journals noch nicht empfangen, und kannte also auch seine Ansichten nicht vollständig.

Die Beobachtungen, welche die HH. Boué und Keferstein auf ihrer Reise durch die Westkarpathen gemacht und die Folgerungen, die sie daraus zogen, machte der Erstere öffentlich bekannt in seinem: *Resumé des observations sur l'âge relatif des dépots secondaires dans les Alpes et les Carpathes* im *Journal de Géologie par* Boué, Jobert et Rozet, Nr. 1. Mai 1830, p. 50—86; Nr. 2. Junius p. 115—150, worauf er in demselben Journal Nr. 4. Aug., p. 337—353, und Nr. 5. Septbr. p. 1—20 sein *Aperçu sur le sol tertiaire de la Ga-*

*licie* folgen liefs; Hr. Keferstein hingegen in seiner Zeitschrift: Deutschland geognostisch geologisch dargestellt 7ten Bandes 2tes Heft von 1831, p. 135—191.

Ehe ich dazu übergehe, meine eigenen jüngsten Beobachtungen mitzutheilen, und dadurch die Resultate zu berichtigen, die ich aus den frühern Beobachtungen, namentlich über das relative Alter der Flötzformationen in den nördlichen Karpathen, gezogen hatte, wird es mir vergönnt und sogar nothwendig seyn, Einiges über jene beiden Abhandlungen der HH. Keferstein und Boué, auf die ich hierbei oft zurückkommen muſs, und aus einer Abhandlung des Hrn. v. Lill im Allgemeinen vorauszuschicken, um diejenigen Leser, welchen die neuern Beobachtungen und Ansichten über die Flötzalpen und Karpathen nicht gleich gegenwärtig seyn möchten, in den Stand zu setzen, meiner Abhandlung schneller folgen zu können, und ihnen die eigene Beurtheilung zu erleichtern.

Nach Hrn. Kefersteins Relation sahen jene beiden Herren die Karpathen nur auf einer einzigen Durchschnitts-Tour von Wien aus über Preſsburg, Wag-Ujhely, Trentschin, Wag-Bestercze, Rajetz, Sillein, Tyrhowa, Kubin, Arva bis Szuchahora, besuchten von da aus bloſs ein kleines Stück der nördlichen Tatra bei Koscielisko und Zakopane, und machten von da weiter einen Durchschnitt über Nowytarg, Mislenice, Gdów bis Wieliczka und Swoszowice, von wo Hr. Boué allein den Fuſs der Karpathen bis in die Bukowina und zurück bis Mähren verfolgte. Ihre Absicht war hauptsächlich eine Vergleichung der Karpathen mit den Alpen. — Es mag ziemlich gewagt seyn, aus einer einzigen solchen Durchschnitts-Tour ein genügendes Urtheil über die Zusammensetzung einer so groſsen Gebirgskette, als die Karpathen sind, ziehen zu wollen. Hrn. Kefersteins Relation hat mir wenigstens nicht genügt. Abgesehen davon, daſs sie eine Menge falscher Ortsnamen, vielleicht in Folge von Druckfehlern enthält, berührt sie z. B. die interessanten Verhältnisse zwischen Wag-Bestercze und Rajetz (nicht Rajeck) und zwischen Tyrhowa und Parnicza mit keinem Worte. Das enge Felsenthal von Koscielisko soll zum Fuſse des Krivan führen. Eine offenbare Verwechslung mit den Alpen Piszna oder Kamenista. Schon ein

Blick auf die Karte in WAHLENBERGS *Flora Carpathorum* oder noch besser auf Sydows Karte von den Centralkarpathen zeigt, dafs der Krivan nicht auf der Nordseite der Tatra steht, sondern von dem obern Kesselthal, worin die Salaschen (Sennhütten) von Koscielisko stehen, und wo der östliche Quellbach des schwarzen Dunajec entsteht, der das Thal von Koscielisko durchströmt, noch 2 Meilen in gerader Richtung gegen Ostsüdost entfernt ist, und mit dem Koscielisker Thal nicht in die geringste Berührung kommen kann, weil er jenseits des Centralrückens dem Südrande der Tatra in der ungarischen Liptau angehört. Zwischen der Tatra und Nowyarg erwähnt Hr. K. nicht einmal des felsigen Zuges von Klippenkalk, der so leicht auffällt; und welche falsche Vorstellung mufs der Leser von den Karpathen bekommen, wenn sie Hr. K. *l. c.* p. 178 ein langgezogenes, welliges Plateau nennt?

Das Hauptresultat, welches Hr. K. aus seinen Beobachtungen zog, ist kurz zusammengefafst dieses: „Ueber den aus Granit, Gneufs und einigen andern krystallinischen sogenannten Urgesteinen bestehenden Centralrücken der Tatra und der Westkarpathen ist:

1) zuerst ein oft röthlicher, quarziger, zuweilen conglomeratartiger Sandstein angelehnt (unser tatrischer Quarzfels), der früher auch von mir fälschlich der Grauwacke beigezählt wurde. Er rechnet ihn zu dem rothen Alpensandstein, den er mit dem Namen der Melsformation*) belegt, die in den Alpen wie in den Karpathen alle Formationen vom *old red Sandstone* bis zum Keuper repräsentire. Auf diesen Sandstein folge

2) die Flyschformation, welche in den Karpathen vorherrschend aus Karpathensandstein bestehe, der parallel dem fucoidenführenden Wiener Sandstein und dem Grünsand der Alpen sey, und mit welchem als untergeordnete Glieder nicht allein der graue rissige Alpenkalk an der Tatra und in

---

*) Was Hr. K. Melsformation nennt, so wie das, was er Flyschformation nennt, das sehe man nach in seinem Journal: Deutschland geologisch dargestellt. VII. Bd. 1s Hft. p. 88 sq.

den Westkarpathen (parallel dem untern dunkeln oder Hochgebirgskalk in den Alpen), sondern auch der jura-ähnliche Ammonitenkalk oder mein karpathischer Klippenkalk (parallel dem obern hellen Kalkstein der Alpen) und der karpathische Nummulitenkalk verbunden seyen. Diese ganze mächtige Flyschformation repräsentire daher in den Alpen wie in den Karpathen alle Formationen vom Keuper aufwärts bis zum obern Groblalk. — Auf sie folge

3) die Tegelformation am untern Rande des Gebirges, worunter Hr. K. eigentlich den obern Grobkalk und das Subapenninen-Gebilde versteht. — An den Karpathen werde sie repräsentirt:

a) durch mächtige Schichten von blauem Mergelthon (Tegel) mit Gyps, Steinsalz und Schwefel (also Wieliczka, Swoszowice und das ganze karpathische Salzgebirge),

b) durch Schichten von lockerem kalkigem Sand und grobem Kalkstein, die über jenen lägen, also z. B. die Karpathensandsteine wie zwischen Mislenice und Wieliczka, und endlich

c) durch noch jüngere eigenthümliche Sandsteine und Conglomerate (z. B. der jüngste tertiäre Muschelsandstein von Rząka bei Wieliczka), die er, wie mir scheint, völlig überflüssig abermals mit einem neuen Namen: Pala-Gebilde belegt.

In vielen Punkten von dieser Ansicht weicht die des Hrn. Boué ab, welcher den Karpathensandstein mit den ihn theils begleitenden, theils untergeordneten Kalksteinen zwar als eine sehr innig zusammenhängende Masse betrachtet, allein dennoch dieselbe in sehr viele nach seiner Ansicht wohl unterscheidbare Formationen theilt. Es mufs Jedem auffallen, dafs zwei mit einander reisende Geognosten, die beide die Alpen genau kennen, so verschiedenartige Ansichten über die Karpathen zu gleicher Zeit aussprechen konnten. Hr. Boué hat allerdings die erlangten Resultate nicht wie Hr. Keferstein in ein Resumé zusammengefafst, er hat aber im oben citirten *Journ. de Géol.* auf Pl. III. A und B, Pl. IV. sub A und C, auf Pl. V. sub B und C mehrere Gebirgsprofile von den Karpathen

mitgetheilt, aus denen man in Verbindung mit seiner Abhandlung seine Ansichten folgern kann. Er unterscheidet an den nördlichen Alpen wie in den Karpathen aufser dem eigentlichen Jurakalk drei Gebilde von Flötzkalk:

den untern dunkeln Alpenkalk, den er geneigt ist der untern Abtheilung des Juragebildes zu parallelisiren,
den obern lichten, oft dolomitischen Alpenkalk, analog dem obern Jurakalk, und
den lichten weifsen und rothen Ammonitenkalk, der meist mauerförmig aus Sandstein hervorrage (mein Klippenkalk).

Die Sandsteine der Alpen und Karpathen vertheilt er in 6 Abtheilungen oder Gebilde, nämlich:

in rothen Alpensandstein,
in fucoidenführenden Sandstein des Alpenkalks,
in Wiener- oder Karpathen- oder Apenninen-Sandstein,
in untern Grünsand,
in obern Grünsand und
in Molasse.

Alle diese Gebilde sind ferner nach Hrn. Boué's Ansicht folgendermafsen gelagert und mit einander verbunden:

1) Auf den krystallinischen sogenannten Urgebirgen der nördlichen Alpen, der westlichen Karpathen und der Tatra folgt zunächst innig damit verknüpft der sogenannte rothe Alpensandstein, aus rothen Schiefern, meist röthlichem, sehr quarzigem Sandstein und breccienartigem Quarzfels zusammen gesetzt,der sich nach oben mit unterm Alpenkalk verbindet oder selbst mit diesem wechsellagert, wie in den Alpen bei Werfen, in den Westkarpathen bei Bela und an dem ganzen Nordabhange der Tatra. — Er glaubt, dafs er zu parallelisiren sey mit Keuper oder Lias-Sandstein; allein diefs ist höchst unwahrscheinlich, wie ich erst weiter unten zeigen kann. Es folgt auf diesen Sandstein zunächst

2) der untere dunkle Alpenkalk, der im Alter dem untern Jurakalk entsprechen soll. Damit wechselnd, ihn meist überlagernd, folgt

3) ein fucoidenführender Sandstein wie in den Salzburger Alpen zwischen Goll und Achenbach oder im Koscielisker Thal in der Tatra. Mit diesem Sandstein verbinden sich in den Alpen nach oben hin die Ablagerungen von Salzthon mit Gyps und Steinsalz (Hallein, Dürrenberg). Hr. Boué trennt diesen Sandstein vom Wiener- und Karpathensandstein, allein petrographisch und nach den Pflanzenresten ist zwischen ihnen durchaus kein wesentlicher Unterschied. Dieser Sandstein und die alpinischen Salzablagerungen werden weiter bedeckt

4) von dem lichten jüngern Alpenkalk, meist versteinerungsreich, oft dolomitisch, und dem obern Jurakalk sehr ähnlich, dem er parallel seyn möchte. Seine obern oder äufsern Schichten sind durch Wechsellagerung mit schieferigen grauen Mergeln, kalkigen groben Conglomeraten, Sphäruliten- oder Hippuritenkalk, oder mit Nummulitenkalk, verbunden wie am Untersberg, am Ausgange des Koscielisker Thals und bei Zakopane. — Es folgt hierauf im relativen Alter nach Hrn. Boué's Ansicht

5) der Wiener Sandstein oder Karpathensandstein, der einerseits entweder unmittelbar auf jüngern Alpenkalk gelagert ist, wie in den bayerischen Alpen im Allgau, am Kahlenberg bei Wien, südlich von Ipsitz bei Sillein, unweit Wag-Bestercze, und an der nördlichen Tatraseite — oder andererseits unmittelbar dem wahren Jurakalk folgt, in der Gegend von Ernstbrunn in Niederösterreich oder am nördlichen Fufse der Bieskiden von Mähren bis nach Krakau. Die untere Abtheilung dieses Gebildes besteht meist aus grauen und schwarzen Mergeln, Mergelschiefer, dunkel gefärbten, bituminösen Kalksteinen wie in der Gegend von Teschen und eben so auch in den Alpen, wechselnd mit glimmerigem und mergeligem Karpathensandstein, der dieselben Fucoiden führt, wie der sub 3 erwähnte Sandstein. — Ich mufs hier einige Stellen aus Hrn. Boué's Abhandlung einschalten. Nach p. 62 sagt er: „Am nördlichen Fufse der Alpen herrscht ein mergeliges Gebilde von mergeligem Sandstein, sandigen Kalkschichten, schieferigem Thon, Mergel und Agglomeraten. —

Dieses ist mein Wiener Sandstein oder Karpathen-, Apenninen- oder Fucoiden-Sandstein. Er liegt auf dem Alpenkalk in nicht gleichförmiger Lagerung z. B. in Bayern und bei Wien, oder verbindet sich mit dem Alpenkalk durch Wechsellagerung oder durch Vermittelung von sehr dichten, röthlichgelben und lichtgrauen Schichten, wie bei Waidhofen und im Amergau. Dieser vermittelnde Kalkstein ist oft kieselig, und gibt Schleifsteine wie in Bayern. Dieses Depot von mehreren 1000 Fufs Mächtigkeit zeigt in seiner untern Partie kalkige Agglomerate und sehr gute Kohlen mit Abdrücken von Cycadeen, Farren, wie bei Ipsitz und in den Karpathen. In den Karpathen theilt sich dieses Gebilde leicht in drei Massen: die untere ist vorzüglich kalkig und mergelig, die mittlere quarzig, und die obere enthält Schichten eines eigenen Kalksteins, dem Ruinenmarmor von Florenz ähnlich, ausgezeichnet durch zwei Ammonitenarten (St. Veit, Podbiela), wovon sich eine auch bei Florenz findet, durch lange Belemniten, Terebrateln, Posidonien (St. Veit oder zwischen Kubin, Arva und Srznye in Ungarn), Lepaditen (Rudina, Voirons) und Encriniten (St. Veit, Vlarer Pafs). Es ist ein weifser oder rother dichter Kalkstein, oft mauerförmig hervorragend und steile Thäler einschliefsend, daher ihn Hr. Pusch Klippenkalk genannt hat.“ — Er gibt hierauf die wichtigeren Punkte seines Vorkommens in den Alpen und Karpathen an. Es ist also der ammonitenführende Klippenkalk ein untergeordnetes Glied des Wiener- oder Karpathen-Sandsteins; diese Lagerung hat ihm Hr. Boué auch in seinen Alpendurchschnitten gegeben, und doch betrachtet er ihn anderwärts als einen geognostischen Horizont in den Karpathen, wo er ihm seine Stelle anweist zwischen Karpathensandstein im Liegenden und unterm Grünsand im Hangenden. Weiter fährt er fort p. 65: „Die äufsern Schichten dieser Sandsteinformation gehen allmählich in mehr charakteristischen Grünsand über. Dieser Uebergang findet sich zu beiden Seiten der grofsen Undulationen des Terrains oder nur an einer von beiden Seiten. Im schönen Durchschnitte von Teschen nach Sillein findet der Uebergang aus Wiener Sandstein in Grünsand statt zwischen Rudina und Czacza; in der

Mitte liegen Schichten des Grünsands fast horizontal.“ Endlich sagt er p. 70 sq.: „Die Classification des Wiener Sandsteins scheint auf den ersten Anblick sehr leicht, wenn man annimmt, dafs der untere Alpenkalk zum Juragebilde gehöre; aber die Frage wird schwieriger durch seine Lage über gut charakterisirtem Jurakalk, welcher in getrennten Partien hervorragt auf einer Linie von Wien bis Krakau, bei Ernstbrunn, Staats, Falkenstein, Stützendorf, zwischen Klein-Schweinbarth und Nickolsburg, zu Latein bei Brünn, bei Kurowitz, Saiversdorf nordwestlich von Stramberg, bei Nieder-Schebischowitz, zwischen Andrichau und Inwald, zu Sygneczow und zwichen Swoszowice und Podgörze.“ Er widerspricht abermals p. 74 der Ansicht von v. Lill und mir, welche die Kalksteine von Sygneczow und Inwald nicht für wahren Jurakalk, sondern als Einlagerungen im Karpathensandstein aus guten Gründen betrachten, und schliefst endlich p. 75 mit der Meinung: „Der Wiener- oder Karpathen-Sandstein liegt mithin unter dem eigentlichen Grünsand mit grünen Körnern und über dem Alpenkalk und obern Jurakalk, und es kann seyn, dafs er analog ist den obersten Juraschichten, wie Kimeridgethon und Portlandkalkstein, und diese Annahme sey wahrscheinlicher, als dafs man ihn noch mit dem Grünsand verbinde, weil die charakteristischen Versteinerungen des letztern bis jetzt noch nicht im eigentlichen Karpathen- oder Wiener Sandstein gefunden worden wären.

Nach Hrn. Boué's Ansicht folgt in den Alpen und Karpathen auf den Wiener- oder Karpathen-Sandstein

6) der Grünsand, den er noch in einen untern und obern trennt. Dieser liege in den Alpen entweder unmittelbar auf dem Wiener Sandstein, wie im Allgau zwischen Nettenberg und den Gründten, oder, wo dieser fehlt, auf den nummulitenführenden äufsern Schichten des obern Alpenkalks, wie z. B. am Untersberg. In den Karpathen hingegen liege meistens der Klippenkalk zwischen Karpathen- und Grünsand, dessen untere Abtheilung häufig mit mächtigen Kalkconglomeraten beginne. — Diese Trennung des Grünsands vom fucoidenführenden Karpathensandstein ist

sehr hypothetisch, denn wenn wir Hrn. Boué's Durchschnitt von Werfen bis zum Kressenberg betrachten, so soll der Sandstein zwischen dem Untersberg und Saalthal, so wie weiter gegen Norden der am Kressenberg zum Grünsand gehören, der dazwischen vorkommende Sandstein am Högl hingegen Sandstein seyn. Der Zeichnung nach müfste dieser nun auf jenen oder in einer muldenförmigen Vertiefung desselben liegen, könnte also natürlich nicht älter, sondern er müfste jünger als der Grünsand seyn, was Hrn. Boué's Behauptung widerspricht. Nach dem schönen Gebirgsprofil, das Hr. v. Lill in Leonhards und Bronns Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie etc. 1r Jahrg. 2s Heft von der Gegend zwischen Werfen und Teisendorf mitgetheilt hat, soll ebenfalls der Sandstein hinter Salzburg und von Kressenberg zusammengehören und eine Mulde bilden, in welcher der Sandstein von Högl analog dem Karpathensandstein mit Fucoiden liegt. Es scheint mir daraus bestimmt hervorzugehen, dafs beide Sandsteinarten nicht als Formationen getrennt werden können, dafs sie vielmehr als ein Ganzes zu betrachten sind, in welchem gewisse Schichten, wie die von Kressenberg, nur reicher an Petrefacten wie andere Schichten sind. Wenn man auch alle Sandsteine über dem untern Alpenkalk petrographisch nach ihrer äufsern Verschiedenheit unterscheiden kann, so mufs ich doch nach Hrn. v. Lills Mittheilungen schliefsen, dafs eigentlich alle die Sandsteine, die er in seinem Profile mit No. 5, 6, 11, 12, 13 und 14 bezeichnet hat, alle zusammen eine Hauptformation bilden, in welcher der obere Alpenkalk vom Untersberg, ebenso wie der Klippenkalk, nur untergeordnete Massen formiren. — Die gegentheilige Annahme führt zu grofsen Widersprüchen, denn wenn der Sandstein von Högl mit Fucoiden gleich dem Karpathensandstein ist und auf dem Kressenberger Sandstein liegt, den Graf Münster seiner Petrefacten wegen selbst für tertiär ansprach, so müfste ja Hrn. Boué's Classificirung des Karpathensandsteins in der obern Abtheilung des Juragebildes offenbar irrig seyn. Wenn man hingegen alle diese Sandsteine als ein Gebilde betrachtet, welches hier und da auf wahrem feuersteinführendem Jurakalk, an andern Punkten auf Alpen-

kalk ruht, der im Alter wenig oder gar nicht vom Jurakalk abweichen wird, und welches nach oben zu Schichten einschliefst, welche dem Plauer Kalk oder der untern Kreide angehören, so ergibt sich ganz ungezwungen, dafs dieses ganze Sandsteingebilde an den Alpen und Karpathen zusammen ein Aequivalent der Grünsandformation ist, die auch auf allen andern Punkten ihres Vorkommens petrographisch sehr verschieden sich gestaltet als Wälderthon, Eisensand, wahrer Grünsand, Quadersandstein und grüner Mergel.

Endlich soll

7) über allen jenen Gebilden am Fufse der Alpen die grofse Formation der Molasse liegen, die theils jenen Sandsteinen sehr ähnlich ist, theils verbunden erscheint mit den grofsen Massen der Nagelfluh in der Schweiz oder mit Muschelsandsteinen und Mergeln von sehr jugendlichem Ansehn. — Auch deren Lagerung und Altersbestimmung ist noch immer nicht ganz zuverlässig ermittelt. So viele Beweise da zu seyn scheinen, sie als ein oberes tertiäres Gebilde, analog den subapenninischen Mergeln zu betrachten, so mufs es doch sehr auffallen, dafs Keferstein nach seinen neuesten Untersuchungen ebenso, wie früher Ebel und K. v. Raumer, zu dem Resultate gekommen seyn will, dafs Molasse und Nagelfluh zwischen Jurakalk im Liegenden und Alpenkalk im Hangenden gelagert, mithin nicht tertiär sey, sondern sich ebenfalls dem grofsen Sandsteingebilde zwischen Jurakalk und Kreide anschliefse. — Hr. Boué will nun viele Sandsteine am Fufse der Karpathen sammt der ganzen karpathischen Salzformation der Molasse zurechnen, wovon aber weder Hr. v. Lill noch ich eine Ueberzeugung gewinnen konnten. Vergleichen wir nun damit noch den höchst lehrreichen Aufsatz des Hrn. v. Lill: Ein Durchschnitt aus den Alpen mit Hindeutung auf die Karpathen *), so ist er über die Trennung, Lagerung und Vergleichung der Felsgruppen über dem Urgebirge zu folgendem Resultate gelangt, das ich ganz kurz in nachstehender tabellarischer Uebersicht zusammengestellt habe.

---

*) In v. Leonhard's und Bronn's Jahrbuch der Min. etc. 1r Jahrgang, 1830. 2s Heft. p. 153 — 220.

| *In den nördlichen Alpen folgen von unten nach oben:* | *In den Karpathen sind diesen Gruppen parallel.* | *Meinung Lills über deren relatives Alter.* |
|---|---|---|
| 1) Gruppe a. Rothe Schiefer von Werfen u. längs dem südlichen Rande des Alpenkalks, verbunden mit metallführenden Gypslagern. | Quarzfels, welcher den Nordrand der Pösinger, Faczkower, Tatra und Bukowiner Urgebirgsgruppen umgürtet. | Reihet sich wohl noch dem Uebergangsgebilde an. — ??? — |
| 2) Gruppe b. Unterer Alpenkalk vom Schneeberg bei Wien bis zur Schweiz. | Dunkler Alpenkalk über dem Quarzfels an der Tatra. | Alle drei Gruppen sind nicht scharf getrennt, die mittlere Gruppe fehlt oft ganz, und dann verbindet sich b mit d ohne scharfe Gränze. — Alle drei zusammen dürften im Alter dem Jurakalk entsprechen. |
| 3) Gruppe c. Die schieferig sandsteinartige Gruppe des Alpenkalks im Salza-Thale mit untergeordnetem Thongyps und dem Steinsalzgebirge von Hallein, Ischel, Aussee. | Schieferige Mergel und Kalke mit einigen Sandsteinen und Ammoniten (Koscielisko), dünngeschichteter thoniger Kalk an der Holicza bei Jaworina. | |
| 4) Gruppe d. Oberer Alpenkalk des Untersberges. | Dichter, weifser, grauer und röthlicher Kalk über den schieferigen Mergeln im Koscielisker Thale. | |
| 5) Gruppe e. Hippuriten, Nummuliten und Turritellenkalk mit Conglomeraten am Rande der Alpen (Untersberg, Hieflau, an der Wand bei Wienerisch Neustadt) oder in muldenartigen Becken innerhalb der Alpen (Gosau). | Kalkige Trümmergesteine und Nummulitenkalk bei Koscielisko, Hutty, an der Faczkower und Bukowiner Gebirgsgruppe. | Am wahrscheinlichsten zu betrachten als eine der Kreide analoge Einlagerung im Grünsandgebilde. |

| *In den nördlichen Alpen folgen von unten nach oben.* | *In den Karpathen sind diesen Gruppen parallel.* | *Meinung Lills über deren relatives Alter.* |
|---|---|---|
| 6) Gruppe f. Rothe u. bunte Mergel mit Inoceramen, Echiniten und Fischresten am nördlichen Rande des Untersbergs gegen Salzburg. | . . . . . | Ungeachtet der sonderbaren Mengung tertiärer Petrefacten (Gosau und Kressenberg) mit solchen der Kreide und des Grünsands, doch am wahrscheinlichsten dem letztern parallel. |
| 7) Gruppe g. Sandsteine u. Schieferthone über jenen bunten Mergeln analog dem Karpathensandstein oder dem Schleifsteingebilde in der Gosau. | Die ganze eben bezeichnete Gruppe der karpath. Nummuliten-Kalke begreift wahrscheinlich mehrere Gesteinsfolgen, welche d. alpinischen Gruppen f, g und h zugleich mit entsprechen. | |
| Eine Unterabtheilung am Untersberg von kalkiger Natur mit Nummuliten und Fischzähnen. | analog karpath. Nummulitenkalk. | |
| Gesprengelte Sandsteine . . . . . | Auffallend ähnlich d. Sandsteinen zwischen d. Salzflötzen von Wieliczka. | |
| 8) Gruppe h. Den vorigen innig verknüpfte sandige Mergel und Thone mit Nummuliten, Discorbiten, Cerithien, Turritellen, *Trigonia costata* von Glaneck und in der Abtenau. — Gebilde von Gosau am Ressenberg mit *Gryphaea columba*. — Grüne Sandsteine im Geschlief und am Kressenberge. | Vielleicht parallel die obern bituminösen tatrischen Nummulitenkalke, ebenfalls mit *Gryphaea columba*. | |
| 9) Gruppe i. Sandstein von Högl mit flachmuscheligem Kalk und fucusführenden Mergeln, von Högl längs dem Alpenfufs bis Wien (Wiener Sandstein). | Die grofse Masse des ganzen Karpathensandsteins sammt seinen Salzablagerungen auf beiden Seiten der Karpathen. | Die problematische Lage des Sandsteins von Högl über Grünsand läfst demselben keine tiefere Stelle als dem Grünsand selbst, noch weniger aber eine höhere in Betracht seiner Kalksteinlagen, Petrefacten und Metallführung anweisen. |

Lill, der den Karpathensandstein genauer wie jeder andere Geognost in seiner ganzen grofsen Ausdehnung kannte, ist also mit mir einverstanden, dafs derselbe von den petrefactenreichen und durch grüne Körner und Färbung ausgezeichneten *vorzugsweise Grünsand* genannten Gesteinen weder in der Högl-Gruppe (zwischen Salzburg und Kressenberg), noch in den Karpathen scharf getrennt werden könne, sondern mit jenen zusammen als *ein Gebilde* betrachtet werden müsse.

Man erlaube mir in Bezug darauf und in Bezug auf die karpathischen Salzgebilde noch einige Aussprüche Lills hinzuzufügen:

P. 208. „Aus allen diesen Andeutungen entnehmen wir einerseits den Verband der Steinsalzlagerstätten mit Felsgliedern des Karpathensandsteins, welche von diesen zu trennen, ich bis jetzt keine Möglichkeit einsehe — andererseits aber eine innige Verknüpfung derselben mit tertiären Felsarten und deren organischen Einschlüssen, welche sich der Molasse oder dem Subapenninen-Thon anschliefsen! — Ich bekenne gleichwohl, dafs mir die unbedingte Einreihung des karpathischen Steinsalzes unter die bemerkten tertiären Formationen, wie sie Hr. Boué jetzt annimmt, noch immer bedenklich scheine."

P. 218. „Was sich uns somit an dem Nordrande des Tatragebirges über den grünsandartigen Schichten als den untersten Theil des Karpathensandsteins scheinbar dargestellt hat, betrachtet Hr. Boué als den obern, noch zum Grünsand gehörigen Theil desselben, und vereinigt auf der andern Seite den untern Theil des Karpathensandsteins mit der Juraformation. Allein ich mufs gestehen, dafs es mir sehr schwer fallen würde, jene Schichten des Karpathensandsteins, welche den sandigen Nummulitenkalk überlagern, von der übrigen Masse des Karpathensandsteins zu trennen, und ich kann mich noch nicht für überzeugt ansehen, dafs diefs wirklich die obern — zu einer jüngern Gruppe gehörigen — Schichten seyen, und zwar um so weniger, als die am entgegengesetzten nordwest-

lichen Rande in den Umgebungen von Teschen auftretenden kalkigen Schichten des Karpathensandsteins, über welchen dann die mehr rein ausgeschiedenen grofsen Massen des Sandsteins abgelagert erscheinen, ebenfalls dieselbe *Gryphaea columba*, wie der Nummulitenkalk und der kieselige Sandstein (Orlowa) enthalten, und überdiefs der Sandstein selbst Nummuliten führt (Mislenice)."

„Ebenso schwierig scheint mir die Auffindung der Gränzlinie zwischen Molasse und Karpathensandstein, wie sie Hr. Boué annimmt, und man würde sich ohne Zweifel dabei öfter in dieselbe Verlegenheit versetzt finden, wie Hr. Studer an dem südöstlichen und südlichen Rande der Alpen."

Betrachten wir ferner die von Hrn. Boué mitgetheilten, oben citirten Durchschnittszeichnungen aus den Karpathen genau, so mufs Jedem, der die Tatra, Bieskiden und Westkarpathen einigermafsen genau und aus eigener Ansicht kennt, Manches in diesen Zeichnungen als sehr zweifelhaft oder als irrig dargestellt erscheinen. Diefs mufs ich um so mehr berühren, als diese Bilder bei Andern, welche die Karpathen nicht selbst sahen, sehr unrichtige Vorstellungen hervorrufen könnten.

1) Auf pl. II, welche die angewendeten Bezeichnungen der Gesteinsarten erklärt, sind sub Nr. 11 und 13 zwei verschiedene Zeichen für Karpathen- und Wiener-Sandstein angegeben, welche doch Hr. Boué selbst für einerlei erkennt. Das Zeichen für Karpathensandstein ist aber nur ein einziges Mal, und zwar auf pl. III im Durchschnitte bei Bela, und auf derselben Tafel im Durchschnitte von Tyrhova zu beiden Seiten des Rieka-Thals das Zeichen für Wiener-Sandstein gebraucht. Den, der die Gegenden nicht kennt, kann diefs sehr leicht irreführen; er mufs meinen, dafs beide Zeichen verschiedene Gesteine bezeichnen sollen, und doch ist zwischen beiden auch nicht der geringste Unterschied.

Auf pl. IV, A ist ein Hauptdurchschnitt durch die Nordkarpathen von Krakau bis zur Tatra gegeben. Hier ist der Jurakalk von Krakau, unter der Salzmulde von Wieliczka fortsetzend, so gezeichnet, dafs er sich dahinter bei Sygneczów wieder bis zu Tage heraushebe. Diefs ist geradezu falsch,

und blofs nach der individuellen Ansicht Hrn. Boué's idealisirt. Auf solche Art Gebirgsdurchschnitte zu zeichnen, mufs der Wissenschaft anstatt Nutzen nur Schaden bringen. — Woher weifs Hr. Boué, dafs der Jurakalk unter dem ganzen Wieliczker Salzgebirge fortsetzt? Ist dasselbe auf einem einzigen Punkte durchteuft worden? Die Gruben von Wieliczka lehren davon nichts, sondern das südliche Einfallen auch der hangendsten Schichten beweist vielmehr, dafs das Wieliczker Salzgebirge auf Jurakalk gelagert mit ihm gleichförmig in die Tiefe fallen und vom Sandsteingebirge bedeckt wird. Der Kalkstein von Sygneczów ist vom Krakauer Jurakalk durch manche Eigenheiten unterschieden, ist eingelagert im Karpathensandstein, den hier Hr. Boué zu Molasse macht, ganz ebenso wie der Klippenkalk Lagermassen im Karpathensandstein bildet. Wenn die Natur mit Hrn. Boué's Zeichnung übereinstimmte, so würde seine vermeintliche Molasse vom Sygneczówer Kalkstein einerseits nach Norden, andererseits nach Süden fallen müssen; allein die Schichten fallen beiderseits constant nach Süden, mithin kann auch jene Erhebung des Kalksteins in dem Mafse nicht stattfinden. Gar zu auffallend falsch ist es aber weiter, dafs Boué seinen Sygneczówer (Jura-) Kalk nach Süden hin so abfallen läfst, dafs die Stadt Mislenice unmittelbar auf ihm oder auf der Gränze zwischen ihm und dem Karpathensandstein stehe! — Wo hat Hr. Boué bei Mislenice Jurakalk gesehen? Es existirt dort auch nicht die geringste Spur davon, und die gezeichnete Auflagerung seiner Molasse auf den Karpathensand, beide mit südlichem Schichtenfall bei dieser Stadt, existirt nur in der Phantasie; denn man kann gar deutlich die Schichten des Sandsteins vom Berge Tolin und andern auf dem nördlichen Raba-Ufer, die B. noch zu Molasse rechnet, am entgegengesetzten südlichen Ufer der Raba unter die auch von ihm für Karpathensandstein angesprochenen Sandsteine einfallen sehen, welche die Berge Kotun, Kamiennik etc. bilden. Wenn ferner im Durchschnitt der Zug der Bieskiden zwischen Mislenice und der Tatra als aus Wiener- oder Karpathensandstein angegeben ist, worin nur die eingelagerte Masse des Klippen- oder Ammonitenkalks von Szaflari eine Unter-

brechung macht, so war diefs der Natur gemäfs; später aber auf pl. V corrigirte Hr. B. den Durchschnitt und gibt an, dafs der Sandstein, welcher die flache Gebirgsmulde zwischen dem Kalkstein von Szaflari und dem Nummulitenkalk der Tatra ausfülle, nicht zum Wiener-Sandstein, sondern zum Grünsand gehöre. Diese vermeintliche Correction ist aber blofse Hypothese. Ich habe die Schluchten, welche den Klippenkalkzug zwischen Szaflari und Rogoznik durchschneiden, besucht, und ich kann versichern, dafs der Sandstein zu beiden Seiten dieses Kalkzugs ganz derselbe ist. Zwischen Szaflari, Koscielisko und Poronin zeigt sich auch nicht eine Schicht, welche dem Gestein oder den Versteinerungen nach eine Vergleichung mit gemeinem Grünsand oder Quadersandstein zuliefse; vielmehr herrscht längs dem ganzen Thale des Bialy Dunajec der ausgezeichnetste Karpathensandstein, glimmerreich mit seinen vielen zerrissenen verkohlten Pflanzenresten und diejenigen Schichten, die von der Gebirgshöhe bei Bukowina längs Meer, Poronin und dem langen zerstreuten Dorfe Zakopane zunächst auf tatrischem Alpen- und Nummulitenkalk aufliegen, sind durch ihre ausgezeichnete Wechsellagerung mit grauen, feinen Mergelschiefern und nach ihrem ganzen übrigen petrographischen Bestande der untern Abtheilung des Karpathensandsteins am Nordrande des Gebirges zwischen Andrichau und Jordanow, oder zwischen Teschen und Jablunka so gleich, dafs jeder Unbefangene sie beide für identisch und correspondirend erkennen mufs. Diese Schichten drücken gerade den Typus des wahren Karpathensandsteins am besten aus. Wodurch soll also ihre Trennung von den Schichten zwischen Mislenice und Szaflari gerechtfertigt werden? — Nur durch die Idee des Hrn. B., dafs der Klippenkalk einen geognostischen Horizont, eine Zwischenlagerung zwischen älterm Karpathensandstein und Grünsand in den Karpathen bilde, während er denselben Kalkstein doch selbst als eingelagert im Wiener- oder Karpathensandstein, z. B. am Kahlenberg bei Wien oder bei Drietoma unweit Trentschin ganz richtig angibt. Von dem vermeintlichen untern Grünsand zwischen Szaflari und der Tatra will Hr. B. nach seiner Zeichnung noch gewisse Schichten trennen, die er als

obern Grünsand bezeichnet. Er scheint dazu die bläulichen Thonmergel mit schwachen Lignitflötzen bei Csimhova und im schwarzen Dunajec-Thale bei Podczerwone zu rechnen. Allein ähnliche schwache Lignitflötze (muschelige Moorkohle) finden sich hier und da auch im gemeinen Karpathensandstein, und ich habe nirgends in jenen Gegenden einen Beweis dafür finden können, dafs in der Nähe der Dunajec-Thäler die obern Schichten von den untern als eigenes Gebilde getrennt zu werden verdienten. Diese Trennung scheint mir ohne Bedeutung zu seyn, weil in jeder Formation sich obere jüngere von tiefer liegenden ältern Schichten unterscheiden lassen.

3) Auf pl. IV. C. hat Hr. B. einen Durchschnitt durch die Westkarpathen gezeichnet vom Waag-Thale bei Trentschin über Drietoma bis zum March-Thal in Mähren. Nach demselben besteht die Hauptmasse des Gebirgs aus Wiener- oder Karpathen-Sandstein, dessen Schichten gegen Osten nach dem Waag-Thal einfallen, darin sey Ammonitenkalk eingelagert, der sich über jenem Sandstein nochmals wiederhole. In dessen Hangendem folge sodann bei Drietoma bis zum Waag-Thale blofs gleichförmig geschichteter älterer Grünsand. — Ganz anders schildert Hr. Keferstein diesen Durchschnitt. Er sagt *l. c.* p. 140: „Hinter Drietoma zeige sich ein weifser, quarziger Sandstein, theils in wahren Quarzfels übergehend, theils von conglomeratartiger Structur, wechselnd mit thonigem Sandstein und eisenschüssigem Thon. Die Schichten ständen in der Mitte fast senkrecht, und neigten sich weiterhin gegen Westen. Unmittelbar auf den Quarzfels folge sodann bis nach Mähren das Gebilde von grauem Mergelsandstein, welches dem Wiener Sandstein ganz entspreche, und der wahre Karpathensandstein sey. Weil nun auf der andern Seite auch eine Partie von Karpathensandstein auf dem Quarzfels ruhe, so würde man anzunehmen haben, dafs in dem Karpathensandstein hier der Quarzfels ein untergeordnetes Lager bilde, obwohl das Gestein selbst mehr mit dem der Melsformation übereinstimme.“ — Wie verschieden? Was Hr. B. für Grünsand, also für jünger als Karpathensandstein anspricht, betrachtet Hr. K. für älter; selbst dem Melssandstein ähnlich

und von untergeordnetem Ammonitenkalk erwähnt Hr. K. gar nichts. — Vergleiche ich damit meine eigenen Beobachtungen im Thale von Drietoma, so stimmen sie weder mit denen von B. noch mit denen von K. völlig überein. Das etwa eine Viertelstunde weite, mit Alluvionen ausgefüllte Waag-Thal bei Trentschin in der Richtung gegen Westen verlassend, erhebt sich das Gebirge bei Zablath und Ribare. Der Berg, über welchen der Fufsweg von Ribare ins Thal von Drietoma führt, besteht aus gelblichem gemeinem Karpathensandstein, der am Abhange gegen Drietoma herab auf grauem Kalkstein aufliegt, der einigemal mit Karpathensandstein zu wechseln scheint. In Drietoma selbst am linken Thalgehänge zeigen sich Felsen von röthlichem sandigem Kalkstein, der mit dunkelblutrothem, sehr eisenschüssigem, schieferigem Letten wechsellagert. Die Schichten stehen hier allerdings zum Theil fast senkrecht, oder neigen sich steil in h. 9. gegen Südost, d. h. gegen das Waag-Thal. Dieser Kalkstein gehört bestimmt zum Klippenkalk, denn es finden sich ähnliche eisenschüssige Kalkschichten auch in dem Klippenkalkzug zwischen Rogoznik und Szaflari und im Arvaer Comitat. Im Liegenden desselben folgen Schichten von grauem und selbst schwarzem Kalkstein, schwarzen Mergelschiefern und glimmerigem, quarzigem Karpathensandstein, die hier alle ebenso wie in der Gegend von Teschen mit einander mehrmals wechsellagern. Oberhalb Drietoma kommen im Thale Felsen von grauem, marmorirtem Kalkstein zum Vorschein, der mehr dem Alpenkalk bei Trentschin als dem Klippenkalk gleicht, und noch weiter aufwärts gegen die erste Sägemühle hin liegt dieser Kalkstein auf gelblichgrauem, theils sehr quarzigem, theils mergeligem gemeinem Karpathensandstein, der nun nach Westen hin herrschend bleibt, und dessen Schichten ziemlich steil h. 7—8 nach Ost fallen. Manche davon sind so rein quarzig wie Quarzfels, aber es läfst sich nicht rechtfertigen, diese, wie Hr. K. will, vom übrigen Sandstein zu trennen. Steigt man am linken Thalgehänge auf, so sieht man grofse klippenartige Felsen von Ammoniten- oder Klippenkalk mauerförmig aus dem Sandstein sich erheben, die hier an einigen Punkten deutlich auf Sandstein zu ruhen scheinen. Folgt man

ihnen, so trifft man in ihrer Nähe, im Hinabsteigen gegen das Dorf Zlatouscie, aus Kalkstein eine etwas nach Schwefel riechende Sauerquelle abfliefsen, welche die Klippenkalkzüge in den nördlichen Karpathen so oft begleiten. — Das Gebirge ist also in diesem Durchschnitte ganz einfach construirt. Es besteht aus Karpathensandstein mit untergeordneten dunkeln Kalkschichten und mächtigerem lichtem Klippenkalk. Der Sandstein bleibt sich im Grofsen überall gleich, und es ist durchaus kein Merkmal vorhanden, nach dem man nach B's. Ansicht die Sandsteine im Hangenden des Klippenkalks (als Grünsand) von denen im Liegenden des Kalksteins (als Wiener Sandstein) trennen könnte.

4) Der Durchschnitt von Nimnicz bis Rajetz auf pl. V. B. stimmt nach meinen Beobachtungen nicht mit der Natur überein. Bei Orlova oder Podhragy im Waag-Thale liegt der sandige Kalkstein und kalkige Sandstein, welche die *Gryphaea columba* so zahlreich enthalten, nicht auf Conglomeratschichten auf, wie Hr. B. gezeichnet hat. Diese Conglomeratmassen dehnen sich auch gar nicht von Precsen bis ins Waag-Thal ohne Unterbrechung aus, denn in dem Thale, welches von Wag Bestercze nach Precsen führt, steht in der Thalsohle deutlich Karpathensandstein zu Tage, und der Ammonitenkalk des Manin durchsetzt das Thal selbst zwar nicht, ragt aber auf dessen nördlicher Seite aus dem Karpathensandstein hervor. Erst zwischen diesem Kalkzug und Precsen zeigen sich die Conglomeratmassen, deren Schichten aber hier ganz gestürzt sind, und meist völlig senkrecht stehen. Ueberhaupt trennt Hr. B. diese Conglomerate viel zu scharf vom Alpenkalk.

5) Endlich enthält der pl. V. C. gezeichnete Durchschnitt vom Oder-Thal im Fürstenthume Teschen bis zum Waag-Thale bei Sillein einige wesentliche Irrthümer. Hr. B. gibt als unmittelbares Grundgebirge des ganzen Karpathensandsteins bei Nieder-Schebischowitz westlich von Teschen Jurakalkstein an. Dort ist aber wahrer Jurakalk nicht vorhanden, sondern der Kalkstein daselbst, so wie im ganzen Fürstenthume Teschen, meist durch dunkle, oft schwarze Färbung ausgezeichnet, bildet offenbar die untern Glieder der Karpa-

thensandstein-Formation, und steht in beharrlicher Wechsellagerung mit Karpathensandstein. Schon Hr. v. Lill hat ganz richtig angegeben, dafs der Kalkstein von Schebischowitz, ebenso wie der von Inwald, Stramberg und Sygneczów im Karpathensandstein eingelagert ist. So nahe nun im relativen Alter diese Kalksteine dem Jurakalk stehen mögen, so wenig ist man doch berechtigt, den Kalkstein von Nieder-Schebischowitz für wahren Jurakalk auszugeben. Schon die Wechsellagerung mit schwarzen Mergelschiefern spricht dagegen, ebenso der Mangel derjenigen Petrefacten (*Ammonit. planulatus*, *Terebrat. obliquus*, *giganteus*, *bicaniculatus*, *Ananchites ovata*, *Spatangus cor anguinum*), welche den wahren Jurakalk bei Krakau und weiter gegen Nordwest in Polen charakterisiren. Ganz widernatürlich ist ferner bei Nieder-Liebisch über jenem Kalkstein mit gleichförmiger Schichtung ein Sandstein angegeben, den Hr. B. obern Grünsand nennt. Dieser Sandstein liegt ganz bestimmt unter dem Kalkstein von Schebischowitz, und es ist kein Merkmal vorhanden, das denselben vom Karpathensandstein unterscheiden liefse. Die angedeutete Aufsetzung auf den Kalkstein ist nur hypothetisch. Bezeichnet man ihn nach seinem Ansehen als Karpathensandstein, so folgt von selbst wieder, dafs jener Kalkstein in demselben eingelagert ist, und so verhält es sich nicht blofs hier, sondern an vielen andern Punkten im Fürstenthum Teschen wirklich. — Der Gegenflügel des Klippenkalks von Rudina sollte ungefähr in der Gegend von Czacza zu Tage kommen, wenn er wirklich eine solche Mulde machte, als es Hr. B. voraussetzt. Da er aber dort nicht erscheint, so meint Hr. B., es möchte der Kalkstein von Seypusch (Zywiec) dazu gehören. Auf diese Hypothese gestützt, gibt Hr. B. geradezu den Kalkstein von Seypusch als Klippen- oder Ammonitenkalk auf seiner Zeichnung an, so wie auch ich früher irrig annahm, und bezeichnet seiner Ansicht gemäfs den Sandstein in dessen Liegendem als Karpathensandstein, den in dessen Hangendem als Grünsand. Eine genauere Untersuchung dieses Kalksteins ist dieser Annahme ganz entgegen. Der mit Bitumen überladene Kalkstein von Seypusch, mit dünnen Schichten von grünlich-grauem Mergel und sehr glimmerigem Karpathensand-

stein wechselnd, ist genau derselbe, wie im ganzen Fürstenthume Teschen; er und seine Mergelschichten sind der reichste Fundort der Fucoiden, welche diese Formation auszeichnen, sie finden sich im Hangenden und im Liegenden desselben, hier bis nach Biala hin; er hat auch nicht die mindeste Aehnlichkeit mit dem weifsen, lichtgrauen und rothen Klippenkalk, er enthält auch nicht eine Spur von den vielen Nautiliten, Ammoniten, Encriniten, Terebrateln etc., welche den letztern auszeichnen. — Kurz man kann nicht leicht etwas Unähnlicheres finden, als Klippenkalk und Seypuscher Kalkstein. Dieser Theil seiner Zeichnung mufs als völlig falsch gestrichen werden. Der Sandstein im Hangenden des Seypuscher Kalksteins ist so ausgezeichneter Karpathensandstein, als der in seinem Liegenden. Hätte ihn Hr. B. aufwärts im Sola-Thale verfolgt bis wieder zur ungarischen Gränze, so würde er sich wohl leicht von seinem Irrthum überzeugt haben, denn ich habe wenigstens in diesem ganzen Gebirgsstrich auch nicht eine Spur von wahrem Grünsand gesehen.

---

Nachdem ich im Vorhergehenden die Meinungen der HH. Boué und Keferstein über die Lagerung und Deutung der karpathischen Flötzformationen dargestellt und zugleich angedeutet habe, wie die von Hrn. Boué gezeichneten Gebirgsdurchschnitte nicht überall mit der Natur übereinstimmen, so gehe ich nun dazu über, nach meinen eigenen jüngsten Beobachtungen, die Ansichten zu berichtigen, die ich früher im siebenten Capitel dieses Werks über jene Formationen aufgestellt habe. — Da ich früher den Jurakalkstein von Krakau für jünger als Karpathensandstein ansprach, den Teschner Kalkstein als Liaskalk betrachtete, und eine Trennung des Karpathensandsteins von der gallizischen Steinsalzbildung damals, wie noch jetzt, nicht zugestehen kann, so sind vorerst vier Hauptfragen näher zu prüfen, nämlich:

I. Wie ist der Krakauer Jurakalkstein gegen den Karpathensandstein und die gallizische Salzformation gelagert?

II. Welche Spuren von der Fortsetzung der gallizischen Salzbildung finden sich von Wieliczka gegen Norden und Westen?

III. Sind hinlängliche Gründe vorhanden, um die gallizische Salzformation und die damit zunächst verbundenen Sandsteine von dem übrigen Karpathensandstein als eine noch jüngere Formation zu trennen? und

IV. Wie verhalten sich die in den Bieskiden, in den Westkarpathen und an der Tatra auftretenden übrigen Kalksteingebilde gegen den Karpathensandstein in ihrer Lagerung?

## Ad I.

### Wie ist der Krakauer Jurakalkstein gegen den benachbarten Karpathensandstein und die gallizische Salzformation gelagert?

Die Frage, ob der Jurakalkstein bei Krakau unter oder über dem Karpathensandstein und den Wieliczker Salzflötzen liege, ist eine lange streitig gewesene Frage, weil directe Beobachtungeu über diese Lagerung sehr erschwert sind. Ich hatte aus meinen früheren Beobachtungen gefolgert, dafs der Jurakalk jünger als die beiden andern genannten Gebilde sey; andere Geognosten hingegen stellten die entgegengesetzte Meinung auf, und defshalb war eine Revision und Erweiterung der Beobachtungen, welche Aufschlufs über den streitigen Punkt gewähren könnten, durchaus nöthig.

Auf dem nördlichen Ufer der Weichsel im Königreich Polen und dem Freistaate Krakau sieht man in der unmittelbaren Nähe des Jurakalks nirgends Sandstein; es findet sich ein solcher nur von Alluvionen bedeckt zu Nenkanowice bei Nowe Brzesko und von da etwas weiter unterwärts im Weichselbette, vom nächsten Jurakalk 3 Meilen entfernt. Die in diesem Nenkanowicer Sandstein zur Aufsuchung von Steinsalz angestellten Bohrversuche:

zu Nenkanowice bis 533 Fufs Tiefe,

zu Zlotniki 1 Meile von jenem gegen Westsüdwest bis zu 334 Fufs Tiefe, und

zu Pobiednik wielki, von jenem wieder ½ Meile weiter gegen Westsüdwest hart an der Gränze des Freistaats Krakau bis zur Tiefe von 576 Fufs

haben über die Lagerung dieses Sandsteins nichts entschieden, weil man nirgends bis jetzt sein Grundgebirge erreichte. Vergleicht man aber diesen Sandstein petrogaphisch mit dem zunächst jenseits der Weichselniederung in Gallizien zwischen Krakau und Izdebnik, bei Rybierczów, südöstlich von Szwoszowice bei Raysko, hinter Wieliczka an den Bergen gegen Sierza und Lednice, längs der Chaussee von Wieliczka nach Gdów und südlich von Bochnia in den Vorbergen gegen Wisnicz anstehenden Sandstein, der mit dem im höhern Gebirge vorkommenden Karpathensandstein identisch ist, so stimmt der Nenkanowicer Sandstein damit so vollkommen überein, dafs derselbe ganz bestimmt ebenfalls dem Karpathensandstein beizuzählen ist. Hier wie dort ist das Gestein ein bläulicher Sandstein von theils kalkig mergeligem, theils quarzigem Bindemittel, meist von ausgezeichnet schieferiger Textur, oder mehr dicht als rhomboïdisch springend. Glimmer und verkohlte, meist zerrissene Pflanzenreste, unter denen man bei Wieliczka deutliche Fucoiden erkennt, kleine Splitter von bituminösem Holz und Körner einer gagatartigen, muscheligen Braunkohle zeichnen diesen Sandstein vorzüglich aus. Mit ihm wechselt bei Nenkanowice und Pobiednik grauer mergeliger Schieferthon oder wirklicher Mergelschiefer ebenfalls mit verkohlten Pflanzenresten, welcher völlig dem grauen und schwarzen mürben Mergelschiefer entspricht, der in den ganzen Nordkarpathen theils als schwache Zwischenschichten, theils als mächtige Massen mit dem Karpathensandstein wechsellagert.

Da ferner zwischen Pobiednik und Krakau sich ebenfalls nicht ausmitteln läfst, wie sich jener Sandstein zum Jurakalk verhält, so mufs man dazu einen andern Weg einschlagen, und zuerst die äufserste südliche Gränze des Jurakalks aufsuchen. — Geht man vom Städtchen Miechów in Polen gegen Süden nach Krakau, so trifft man in Iwanowice und von da im Dlubnia-Thale herab bis Michalowice in der Thalsohle den feuersteinreichen festen Jurakalkstein. Er ist hier bedeckt mit Kreidenmergel, der gegen Osten nach Slomniki und Proszowice hin ein weiteres Auffinden

des Jurakalks nicht gestattet. Wendet man sich von Michalowice südwestlich nach dem durch seine schönen Kalkfelsen bekannten Oycower-Thale, so sieht man bei Prenkowice den letzten anstehenden Jurakalk in diesem Thale. Diefs ist aber dennoch nicht seine südliche Gränze, denn jenseits der flachen mit Lehm bedeckten Niederung diesseits Krakau besteht der Berg Wawel, worauf das Schlofs von Krakau steht, und jenseits der Weichsel der Berg von Podgorze, der den Krakus-Hügel trägt, wieder aus Jurakalk. Wir wissen ferner, dafs die Bergkette am nördlichen Weichselufer von Krakau westwärts, worauf Bielany, Kloster Tyniec, Czernichów und Kamin stehen, ebenfalls nur aus Jurakalk besteht. Bei Mirow unterhalb Alwernia endigt sie, denn weiter gegen Westen nach Schlesien hin treten die Steinkohlenformation und Berge des erzführenden Muschelkalks beinahe bis an die Weichsel. Von Mirów bis zum Einflusse des Skawina-Bachs in die Weichsel bezeichnet mithin das Weichselthal die südliche Gränze des Jurakalks, nicht so weiter östlich, denn in dem Dreieck zwischen Skawina, Krakau und Wieliczka liegt jene Gränze weiter südlich, als man bisher angenommen hat. Die genaue Kenntnifs dieser Gegend ist aber für uns besonders wichtig, weil nur hier Karpathensandstein mit dem Jurakalk zusammengränzt.

Geht man vom Jurakalk bei Podgorze gegen Prokocin, so trifft man schon bei Wola Duchacka schwarzen fetten Thon mit dichten Gypsknollen, der dem Wieliczker Salzgebirge angehört. Hier ist die Lagerung vom Kalkstein gegen den Gyps nicht zu sehen, und weiterhin bis Wieliczka findet sich kein Jurakalk weiter. Geht man von Podgorze auf der Strafse nach der Gränzkammer Borek, so scheint bis hierher der Kalkstein fortzusetzen; hinter Borek kingegen liegt ein Sandhügel, und dieser scheint mir die Gränze des Karpathensandsteins ungefähr zu bezeichnen. Wendet man sich von hier östlich, so kommt man bald ins Dörfchen Kurdwanów, wo, umgeben von aufgeschwemmtem Land, ein Hügel von Jurakalk sich isolirt erhebt. Einige 1000 Schritte von da nach Süden liegt Swoszowice. In den dasigen bekannten Schwefelgruben gehen

die Schächte von Tage nieder durch einen eigenthümlichen bläulich-grauen Mergel, mit welchem schwache Lagen eines dem Karpathensandstein sehr ähnlichen Sandsteins wechseln, dann folgt das Schwefelflötz, welches ebenfalls aus blauem Mergel besteht, der aber stellenweise in einen grauen dichten Kalkstein übergeht. Unter dem Flötz liegen Schichten von weifsem Fasergyps, seltener weifser körniger Gyps, und zuweilen grauer, sternförmig strahliger und blätteriger, sehr zäher Gyps, unter welchem man jetzt an einer Stelle ein zweites Schwefelflötz entdeckt zu haben glaubt. Nirgends ist eine Spur von thierischen Versteinerungen zu sehen, dagegen kommt eine Art Pechkohle und auf den Klüften schlackiges Erdpech, so wie oft dikotyledonisches bituminöses Holz selbst in ganzen Aststücken in diesem Mergelgebirge vor. Man hat oft diesen Mergel und seine Schwefelbildung mit der von Czarków in Polen für gleich gehalten; ich bin aber auch jetzt noch überzeugt, dafs beide, so nahe sie einander im Alter stehen dürften, doch wesentlich verschieden sind. In Swoszowice ist kein wirklicher Kreidenmergel mit Echiniten und Catillusarten vorhanden, der das Liegende des Czarkower Schwefelflötzes bildet, und der Gyps von Swoszowice hat keine Aehnlichkeit mit den Fraueneismassen von Czarków und auf andern Punkten im Nida-Thale. Die HH. Boué und Keferstein sehen das Swoszowicer Gebirge für tertiär, für gleichartig mit den tertiären Mergeln mit gediegenem Schwefel in Ober-Italien und zu Radeboi in Kroatien an. Diefs dürfte aber nur zugestanden werden können, wenn das Wieliczker Salzgebirge selbst eine tertiäre Bildung wäre. Unverkennbar ist das Swoszowicer ein oberes Glied des Wieliczker Gebirges. In Wieliczka kommt in oberer Teufe derselbe Schwefel, in mittlerer Teufe dasselbe bituminöse Holz wie in Swoszowice vor. Der Fasergyps hier ist derselbe, wie zu Bochnia, der dichte und körnige derselbe, wie zu Wieliczka und Bochnia.

Anhydrit fehlt zu Swoszowice, denn Anhydrit ist überhaupt nur ein durch das Zusammenvorkommen mit Steinsalz umgewandelter Gyps; das Steinsalz fehlt aber zu Swoszowice, und kann hier, nach dem westlichen Einschieben der Salzflötze von Wieliczka zu urtheilen, nur in sehr grofser Tiefe

erst getroffen werden. Verfolgt man den Zug der alten Halden von der Verwalterwohnung zu Swoszowice gegen Osten, so liegt gleich unterhalb der alten östlichsten Duckeln ein Steinbruch in unverkennbarem zerrüttetem Krakauer Jurakalk, und hier ist es evident erwiesen, dafs das schwefelführende Mergelgebirge, und folglich auch die tiefern mit ihm verbundenen salzführenden Gebirgsschichten auf dem Jurakalk aufliegen. Geht man umgekehrt von diesem Kalkbruch einige 100 Schritte gegen Süden, so erheben sich Hügel, auf denen der Hof von Raysko steht; sie bestehen aus Karpathensandstein, der hier ebenfalls offenbar über dem Jurakalk gelagert seyn mufs.

Wenden wir uns jetzt nochmals nach Westen zurück, so zieht sich von Wola Duchacka der Thon mit den Gypsknollen über Lagiewnik, Kobierzyn nach Skotniki. Früher wurde wirklich Gyps bei Lagiewnik und Skotniki gegraben; ja es finden sich Spuren, dafs er noch weiter nordwestlich bis zur Weichsel, gegenüber Bilani, sich erstreckt. Im Dorfe Sydzina erbohrte ein Edelmann eine starke Salzquelle, welche die österreichische Regierung verstopfen liefs. Ein kleiner Tümpel mit schwach salzigem Wasser deutet ebenfalls auf Daseyn von Salzthon, und ein zur Zeit des Herzogthums Warschau gemachter Schurf bei Sydzina zeigte blauen Thon, Fasergyps und viel gesalzenes Wasser. Nördlich von Sydzina erhebt sich ein Hügelzug, der westwärts bis nach Tyniec läuft. Er ist felsig, und besteht aus cavernösem, dolomitischem Jurakalk. Dieser reicht südlich bis an den nördlichen Rand des Teichs bei Szamborek. Geht man auf die entgegengesetzte Seite dieses Teichs, so erhebt sich ein anderer niedrigerer Hügelzug, und dieser besteht aus feinkörnigem Karpathensandstein, der nur auf dem Rücken des Hügels entblöfst ist. Die sumpfige Thalfläche von Sydzina herab bis Szamborek ist mithin hier die südlichste Gränze zwischen Kalkstein und Sandstein.

Beim Städtchen Skawina geht ein rother Schieferletten zu Tage, wie er hier und da in der Nähe der gallizischen Salzflötze und auch im höhern Gebirge zwischen Karpathensandstein zuweilen vorkommt. Die sich mehr erhebenden

Vorberge der Karpathen von Skawina südlich über Korabniki bis Rybierczów bestehen durchaus aus Karpathensandstein, und unter diesen fand ich diefsmal eine beachtenswerthe grobkörnige Varietät, welche Bruchstücke von ausgezeichnetem Krakauer Jurakalk enthielt, was natürlich ebenfalls ein jüngeres Alter andeutet. — Uebersehen wir nun die dargestellten Verhältnisse auf der Karte, so wird das Uebergreifen der Wieliczker Gyps- und Salzthonbildung in das südlichste Gebiet des Jurakalks ziemlich deutlich sich aussprechen, und nehmen wir dazu die oben angeführte Beobachtung bei Swoszowice, so kann man nun als erwiesen annehmen:

dafs das gallizische Salzgebirge, verbunden mit seinen Gypsen und seinem Schwefel, in der Gegend von Krakau auf dem Jurakalk aufgelagert ist, und dafs der im Hangenden der Wieliczker Gruben vorkommende Karpathensandstein mit ost-westlichem Streichen und südlichem Fallen das Salzgebirge bedeckt, und mithin ebenfalls jünger als Jurakalk ist.

### Ad II.

### Welche Spuren von der Fortsetzung der gallizischen Salzbildung finden sich gegen Norden und Westen von Wieliczka?

Da das gallizische Salzgebirge und der Karpathensandstein über dem Jurakalk gelagert sind, nirgends an den ganzen Karpathen aber ein Aufliegen des Karpathensandsteins auf Kreidenmergel (untere Kreide) beobachtet worden ist, sondern vielmehr in Ostgallizien der letztere ganz bestimmt auf em dSandstein der karpathischen Vorberge aufgelagert ist, so folgt daraus:

dafs der Karpathensandstein und seine Salzformation ihre geognostische Stelle einnehmen zwischen Jurakalk und Kreide, mithin gleichzeitig oder parallel mit derjenigen Formation sind, welche anderwärts die Namen Grünsand und Quadersandstein führen.

Wenden wir uns nun zuerst von Bochnia und Wieliczka gegen Norden nach Polen herüber, um hier die vermuthete

Fortsetzung des gallizischen Salzgebirges aufzusuchen, so haben wir sie mithin nirgends anders als auf der Gebirgsscheide zwischen Jurakalk und Kreidenmergel zu suchen. Am südlichen Fuſse der Sandomirer kleinen Gebirgskette sehen wir auf verschiedenen Punkten, als z. B. zwischen Grusczyn und Wlasczewo, zwischen Malagoscz und Oksa, bei Zarczice dolne, zwischen Brzegi und Jędrzeów bei Miężowa, und bei Kie auf der Straſse von Kielce nach Pinczów den Kreidenmergel unmittelbar auf oolithischem Jurakalk aufliegen, und keine Spur einer fremdartigen Zwischenschicht zwischen beiden. Weiter gegen Süden ist überall nur Kreidenmergel verbreitet, und auf dem einzigen Punkte zu Szczerbakow, wo diese mächtige Formation ganz durchteuft worden ist, fand sich zwischen dem Kreidenmergel und dem tiefern Jurakalk nur eine 15 Lachter mächtige Masse von grauem Thonmergel, aber kein Sandstein, kein Salzthon, kein Gyps und Steinsalz. Jener graue Thonmergel scheint der Kreidenformation noch anzugehören, denn im Krakau'schen und Lublin'schen sehen wir oft zwischen den Schichten des weiſsen Kreidenmergels Lagen eines mehr grauen thonigen Mergels, und selbst ziemlich kalkfreie Thonschichten. Es ist mithin eine Fortsetzung von Karpathensandstein und Salzgebirge bis zum Nida-Thal und bis zum Fuſse des Sandomirer Gebirges nicht vorhanden. Wenden wir uns in die Gegend zwischen Miechów und Krakau, wo die Auflagerung des Kreidenmergels auf den Jurakalk abermals, namentlich im Iwanowicer Thale, wieder zu beobachten ist, so sehen wir:

1) in den Schluchten zwischen Mascków, Narama und Grasinice auf dem feuersteinreichen Jurakalk eine schwache Schicht von Schieferthon mit einigen Pflanzenresten und Echiniten, und auf diesen den gemeinen weiſsen Kreidenmergel liegen;

2) in der Schlucht, die von Narama nach Owczary heraufführt unter dem Kreidenmergel wieder jene hier 1—3 Lachter mächtige Zwischenschicht von schieferigem Thon mit Schnürchen von Fasergyps, und endlich

3) in der Schlucht, die von Poskwittów nach Iwanowice herabführt, einen 5 Lachter mächtigen Schieferthon mit etwas

Fasergyps, der auch hier zwischen dem Jurakalk in der Thalsohle und dem Mergel auf der Höhe liegen mufs.

Man könnte diese thonigen Zwischenschichten, obgleich damit kein Sandstein, kein dichter Gyps und Salzthon verbunden ist, gewissermafsen als die Stellvertreter, als das äufserste Ausgehende der karpathischen Salz- und Sandsteinformation ansehen, allein ich mufs auch dieses verneinen, denn wir haben im Szczerbakower Schacht mitten im wahren Kreidenmergel ebenfalls Schnürchen von Fasergyps getroffen, und die in jenen Schieferthonschichten sich findenden Echiniten, die durchaus der Karpathenformation fremd, aber sehr charakteristisch für den Kreidenmergel sind, deuten darauf, dafs jene Schichten ebenso, wie der Thonmergel im Szczerbakower Schacht, nur die untersten Schichten der Kreideformation darstellen. Fassen wir diese Thatsachen zusammen, so müssen wir zugestehen,

dafs diesseits der Weichsel im Königreich Polen der Sandstein von Nenkanowice die letzte Spur der karpathischen Sandstein- und damit verbundenen Salzformation ist, und dafs eine weitere Fortsetzung derselben nach Norden auf der vorhin nachgewiesenen Lagerungsstelle zwischen Jurakalk und Kreidenmergel nicht existirt.

Ganz anders verhält es sich, wenn man von Wieliczka aus gegen Westen die Fortsetzung des Salzgebirges sucht. Ich habe schon gezeigt, wie von Wieliczka bis gegen Bielany und Tyniec hin der das Steinsalz begleitende dichte und körnige Gyps, dem Salzthon ähnliche Thone und Salzquellen diese Fortsetzung andeuten. Auffallend ist Tyniec gegenüber auf der nördlichen Seite der Weichsel eine Lücke zwischen den Jurakalkbergen, nämlich zwischen Bielany und Piekary; geht man in ihr ½ Stunde nordwestlich, so gelangt man ins Dörfchen Smierdzonka, wo der Boden ringsum aus fettem bituminösem, dunkel gefärbtem und blauem Thon besteht, aus welchem stark nach Schwefelwasserstoff stinkende Quellen hervorbrechen. Dieser Thon gehört wohl unbezweifelt zu den Thonen, welche bei Swoszowice am Ufer des Baches über dem Schwefelflötz liegend zu Tage gehen, oder überhaupt zu

dem Thon, der den Gyps der Salzformation begleitet, wie bei Wola Duchacka und Skotniki. Geht man von Skawina westlich in der Weichselniederung fort, und zwar ebenfalls auf dem nördlichen Ufer gegen Czernichow, so trifft man am Fuſse der Jurakalkberge bei Wolowice und Sulkowo Ausgehende von bläulichem und dunkelm Thon mit Lagen von Fasergyps; ein sicheres Anzeichen, daſs hier noch die gallizische Salzformation vorkommt. Von Czernichów an westlich konnte ich in der Weichselniederung weder auf der nördlichen, noch auf der südlichen Seite über Zator nach Oswięczin hin solche Spuren weiter auffinden. Desto merkwürdiger ist der Hügel, auf welchem das Vorwerk Nowopole bei Schloſs Bobrek, ¼ Meile vom Einflusse der Przemsa in die Weichsel gegen Nordost entfernt, liegt. Dieser Hügel besteht aus 1 bis 8 Zoll starken abwechselnden Lagen von grauem, sternförmig strahligem Stinkgyps, dichtem grauem Gyps, der in weiſsen Alabaster übergeht, und weiſsem Fasergyps, ganz dem von Bochnia gleich. Es ist unverkennbar, daſs dieſs der Gyps der gallizischen Salzformation ist, und der Hügel ist gegen Libiącz und Bobrek hin mit grauem und schwarzem Thon umgeben; gegen Norden aber erhebt sich der aus Muschelkalk (Olkuszer-Sohlgestein) bestehende Gradisko-Berg. Nicht weit von diesem Punkt gegen Westen, jenseits der Przemsa in preuſsisch Oberschlesien, quillt aus blauem Lettengebirge beim Vorwerke Solce, unweit Kopczowice, eine schwache salzige Quelle, welche man früher mittelst eines 44½ Lachter tiefen Bohrlochs untersuchte. Man traf vom Tage nieder 43⅓ Lachter mächtigen blauen Letten, dann 1 Lacht. 7 Zoll Triebsand, und unter diesem Kalkstein ohne bessere Soole. Dieser Kalkstein kann kein Jurakalk seyn, sondern der bei Chelm und am Clemensberg zu Tage gehende Muschelkalk (Sohlgestein). Nowopole und Solce bei Kopczowice sind mithin die am weitesten gegen Nordwest sich findenden Spuren der karpathischen Salzformation. Wenden wir uns von da parallel der Biegung der Bieskiden gegen Südwest, so ist die ansehnliche Ebene, durch welche die bei Skotschau aus den Karpathen heraustretende Weichsel flieſst, zwischen Berun, Sohrau, Freystadt, Skotschau und Bielitz dermaſsen mit Gebirgsschutt,

aufgeschwemmtem Land und Sumpf bedeckt, dafs gar keine Entblöfsung des Flötzgebirges zu sehen ist. Sobald man aber bei Freystadt das Thal der von Teschen herabfliefsenden Olsa überschritten hat, findet man bei Karwin in österreichisch Oberschlesien das Ausgehende des nach mährisch Ostrau und Hultschin hinstreichenden Steinkohlengebirges. In seiner Nähe treten die Salzquellen von Solcza und Orlau aus blauem Lettengebirge zu Tage, das, offenbar über dem Kohlengebirge liegend, dem Teschner Kalkstein sich anschliefsen mag, der ein Glied der nordkarpathischen Gebirgsformation ist. Durch das Fürstenthum Teschen gegen Südwest, längs dem Fufse der Karpathen, sind Salzquellen, Gyps und die ihn begleitenden Thonarten nicht zu finden, und erst in Mähren beginnt wieder ein Zug von Schwefel- und schwachsalzigen Quellen, die an den Karpathensandstein gebunden sind. — Somit haben wir also längs dem Fufse der Karpathen von Wieliczka bis nach Schlesien die Fortsetzung derjenigen Formation erkannt, welcher das Wieliczker Steinsalz angehört. Verbinden wir damit die bekannte Thatsache, dafs von Bochnia gegen Südost, beinahe längs dem ganzen langen Fufse der Nordkarpathen, d. h. von Tyrawa Solna bei Sanok bis Tkaczika in der Bukowina ein ununterbrochener Zug von Salzflötzen und Salz-Coc-turen liegt, und dafs sowohl in Wieliczka als im östlichen Gallizien die Schichten des Salzgebirges ein Hauptfallen gegen Südwest zeigen, so ergibt sich dadurch,

dafs das karpathische Salzgebirge vorzugsweise einen schmalen, am Fufse der Karpathen liegenden Strich von Westnordwest nach Ostsüdost bildet. Eben diese Lage hat aber mit Veranlassung gegeben, dasselbe als eine jüngere Bildung zu betrachten, die im höhern aus Karpathensandstein bestehenden Gebirge nicht existire. Diese Ansicht ist aber eben irrig, weil diejenigen, welche sie aufstellten, das höhere Gebirge nicht speciell genug untersuchten und kannten. — Diefs zu zeigen, diene die folgende Darstellung.

Wenden wir uns vom Fufse der Karpathen gegen Süden ins Gebirge selbst, so wissen wir, dafs an dem entgegengesetzten Abhange von Soovar bei Eperies bis nach der Marma-

rosch ebenfalls ein Zug sehr mächtiger Steinsalzflötze vorkommt. Dieser interessirt uns aber hier weniger, sondern wir haben hauptsächlich die Frage zu beantworten, ob in den Bieskiden (d. h. in den westlichen Nordkarpathen) und an der hohen Tatra nicht ebenfalls noch Spuren des Salzvorkommens sich zeigen. Gyps und Salzthon gehen in den ganzen Bieskiden nirgends zwischen den Schichten des herrschenden Karpathensandsteins zu Tage. Nur drei Salzquellen sind es, welche vom Fufse des Gebirges weit entfernt als höchst interessante Erscheinungen uns aufstofsen.

Wenn man von Nowytarg in der Hochebene zwischen der Tatra und den Bieskiden der Chaussee nach Jordanow folgt, gelangt man hinter Klikoszowa auf den an 3000 Fufs über dem Meere erhabenen Sattelrücken bei der Capelle Swięty Krzyz, von wo man eine reizende Aussicht auf die Tatra und Babiagóra geniefst. Die Strafse senkt sich dann in ein Thal, das zum Flufsgebiete der Raba gehört, erhebt sich von neuem ansehnlich, und durchschneidet eine andere Strafsenlinie, die von Mislenice über Lubien und Kreczow nach Spitkowice, und von da ins Arvaer Comitat von Ungarn führt. Gleich dahinter erreicht man eine Gebirgshöhe neben dem Dorfe Skomielna biala, worauf die Kirche und der Kretscham des heiligen Sebastian stehen, eine Meile südöstlich von Jordanow. Man befindet sich hier auf dem Rücken der Bieskiden zwischen der Babiagóra und dem hohen Lubien-Berg. Karpathensandstein, wechselnd mit schwarzen, mürben, thonigen Schieferschichten, alle ziemlich steil nach Südwest und Süden einfallend, herrscht auf den Höhen, wie in den Thälern, worin die nahen Dörfer Skomielna biala, Zaryte und Rabka liegen. Vom letzteren Dorfe steigt ein kleines Seitenthal südlich an, worin das Dörfchen Slone liegt. Hier, etwa ½ Meile von Sebastians Kretscham gegen Südost, mitten im Gebirge ist eine Salzquelle. Sie ist von Wieliczka ungefähr 7 Meilen gegen Südwest entfernt, liegt ungefähr 2000 Fufs höher als dieses, und kann mithin nicht von den am Fufse des Gebirges gelagerten Salzflötzen abstammen. — Folgt man der Strafse, die von Zywiec (Seypusch) im Koszarawa-Thal aufwärts

nach der Babiagóra und ins Arvaer Comitat führt, so gelangt man auf der Südseite des hohen Gebirgsrückens der Bieskiden in das zur Arva und mithin zum Donaugebiet gehörende Thal der Szlatnica. Dieser kleine Bach entspringt aus zwei süfsen und einer salzigen Quelle am südlichen Abhange des Babiagóra-Gebirges. Man behauptet, dafs früher in der Nähe dieser Salzquelle sogar wirkliches Steinsalz entdeckt worden sey. Wenn diefs aber auch nicht der Fall ist, so ist dennoch diese Quelle noch mehr als die von Slone ein Beweis, dafs hoch im Karpathensandsteingebirge Schichten des Salzgebirges sich wiederholen. Ja endlich jenseits der aus Granit und hohen Kalkalpen bestehenden Tatrakette im grofsen Längenthale der Waag, wo Karpathensandstein abermals an der Südseite der Tatra angelehnt ist, sind bei Hibbe (Gaib) im Liptauer Comitat von Ungarn abermals Salzquellen bekannt, die unterirdisch, um den Salzdebit nicht zu schmälern, in die Waag abgeleitet sind. — Diese drei Salzquellen zusammen, theils hoch über dem nördlichen Fufse der Karpathen erhaben, theils weit von ihm entfernt, sind mir ein sicherer Beweis,

dafs die Salzbildung der Karpathen nicht auf ihren beiderseitigen Fufs beschränkt ist, sondern sich auch mitten im Karpathensandsteingebirge, wenn auch wenig bedeutend, wiederholen mag.

### Ad III.

### Sind hinlängliche Gründe vorhanden, um die gallizische Salzformation und die zunächst damit verbundenen Sandsteine von dem übrigen Karpathensandstein als eine noch jüngere Formation trennen zu müssen oder nicht?

Diese Frage wird auffallen, wenn man das Vorhergehende berücksichtigt; sie würde von mir auch nicht aufgeworfen worden seyn, wenn nicht die Meinung anderer Geognosten dazu Veranlassung gäbe. Beudant war der Erste, welcher glaubte, dafs der Karpathensandstein vom Rücken des Gebirges herab bis ungefähr in die Gegend von Mislenice dem Kohlensandstein angehöre, und dafs da-

von diejenigen Sandsteine getrennt werden müfsten, welche am Fufse des Gebirges zwischen Mislenice und Wieliczka über dem Salzgebirge gelagert seyen. Das letztere betrachtete derselbe nach den darin eingeschlossenen Petrefacten für eine tertiäre Bildung, und mithin sey dieser jüngere Sandstein ebenfalls tertiär, und entspreche der Schweizer Molasse. — Graf Sternberg, der nur die Petrefacten im Salzthon und Steinsalz betrachtete, sprach sich ebenfalls für das tertiäre Alter der Wieliczker Gebirgsmasse aus. — Endlich kamen Boué und Keferstein 1829 in die Bieskiden und nach Wieliczka, und stellten ebenfalls die Ansicht auf, dafs man zwei Sandsteinformationen an den Bieskiden unterscheiden müsse, nämlich den ältern eigentlichen Karpathensandstein, der dem Grünsand entspreche, und einen jüngern am Fufse des Gebirges, entspreehend der Molasse, welcher mit dem Wieliczker Salzgebirge und Swoszowicer Schwefelgebirge zusammen tertiär sey. Es sey an den Karpathen ganz derselbe Fall, wie an den Alpen, wo ebenfalls die Molasse oft unmittelbar auf einem ältern ihr sehr ähnlichen Sandstein aufliege, der dem Karpathensandstein gleichzeitig sey. Hier wie dort sey die Unterscheidung zwischen beiden oft sehr schwierig.

Hrn. Beudants Ansicht über die nördlichen Karpathen, die er auf einer einzigen flüchtigen Durchschnittsreise sah, ist durchaus ohne Halt. Die nördliche Einsenkung der Gebirgsschichten, die er als die Regel vermuthete, erscheint nur als locale Ausnahme in Folge sattelförmiger Biegungen. Die Vergleichung des Karpathensandsteins mit Kohlensandstein ist unzulässig, ja es ist, wenn man einige Schieferthonmassen abrechnet, weder petrographisch, noch petrofactologisch die geringste Uebereinstimmung vorhanden. Das Verhalten der Kalksteine von Czorstyn, Lublo etc. gegen den Karpathensandstein hat er falsch dargestellt. Ebenso unerwiesen ist das, was er über den das Salzgebirge bedeckenden glimmerhaltigen Sand und Sandstein sagt, welche die letzten Hügel bildeten, und mit dem sandigen Boden der grofsen Ebenen zusammenhangen; er selbst, der diese Schichten für Molasse erklärt, gesteht ein, dafs die Tren-

nung vom höher vorkommenden Karpathensandstein nicht deutlich sey.

Die von Beudant, Sternberg und Boué auf die in Wieliczka vorkommenden Versteinerungen gegründete Ansicht, dafs das Salzgebirge tertiär sey, ist noch gar nicht so erwiesen, als es ihnen scheint. Ich gebe sehr gern zu, dafs die in Wieliczka mir mit Bestimmtheit bekannten organischen Ueberreste, nämlich:

bituminöses dikotyledonisches Holz,
die Nufs von *Juglans salinarum* Sternb.,
die Blüthe eines Zapfenbaums,
einige Turbinolien,
*Ostrea navicularis*? Brocchi,
*Nucula laevigata*, *pectinata* und *trigona* Sow.,
*Pecten discites*? Schlotheim,
ein anderer *Pecten*, ähnlich *P. dubius* Brocchi,
Krebsscheeren,
Fischzähne,
ein *Cerithium*,
eine *Helix*,

ferner die von Beudant daselbst gefundenen mikroskopischen Geschöpfe, die er für *Rotalites*, *Renulites*, *Discorbis* und selbst für *Miliolites* hält, allerdings auf ein jugendliches Alter hindeuten; dafs das karpathische Steinsalz jünger seyn mufs als das, was wir im Muschelkalk und Keuper kennen; dafs wir es auch in dieser Hinsicht nur mit dem Steinsalz der Alpen in Ober-Oesterreich und Tyrol vergleichen können, in dessen Nähe ähnliche Versteinerungen vorkommen, — aber für das tertiäre Alter sind sie noch nicht entscheidend, denn bituminöses dikotyledonisches Holz kommt schon in der Lias-Formation und im Grünsand vor; die beiden Pecten-Arten sind dieselben, als in dem Sygneczower Kalkstein, den Hr. Boué für obern Jurakalk hält, und der wenigstens bestimmt nicht tertiär ist; die *Nucula pectinata* ist in der Kreide zu finden; die *Ostrea navicularis* halte ich immer noch für eine *Gryphaea*, und zwar *Gr. dilatata*, die ebenfalls der Kreide angehört, und endlich hat Dufrenoy neulich im südwestlichen Frankreich nachgewiesen, dafs

unter 240 Petrefacten in unbezweifeltem Grünsand und Kreide 40 Arten sind, die man früher blofs für tertiär hielt. So kann es auch hier seyn. Hr. Boué selbst vertheidigt gegen Sedgwick und Murchinson die Ansicht, dafs der dem Karpathensandstein sehr ähnliche Sandstein von Gosau in den Alpen, dem das ober-österreichische Steinsalz angehört, obgleich er viele eigene tertiär aussehende Petrefacten enthalte, dennoch nicht tertiär, sondern Grünsand sey. Nimmt man dazu, dafs der *Fucoides furcatus* aus den Wieliczker Gruben ganz derselbe ist, der sich im Karpathensandstein bei Zywiec, Biala und an der Tatra findet, so mufs ich wiederholt die Meinung aussprechen, dafs die Wieliczker Petrefacten nicht tertiär sind, und wenn die von Schultes darunter aufgeführten Ammoniten wirklich in den Salzgruben vorkommen, so würde meine Meinung noch mehr bestärkt. — Die Herren, welche am Fufse der Karpathen von Molasse sprechen, und damit die Salzablagerung verbinden, haben sich offenbar geirrt. Der Muschelsandstein von Rząka bei Wieliczka ist sicher noch jünger als Molasse; der Cerithiensandstein bei der Saline Kossow, die an subapenninischen Petrefacten reichen Mergelschichten im obern Theile der Salinenschächte von Kniazdwór und noch andere braunkohlenführende Sandsteine und Thone in Ostgallizien mögen der Molasse entsprechen, — aber alle diese haben mit der karpathischen Salz- und Sandsteinformation nicht das Geringste zu thun; sie liegen alle über derselben, und diese kann defshalb nicht selbst für tertiär gelten. Die Petrefacten von Wieliczka, die leider ziemlich schnell an der Luft zerfallen, verdienen noch eine viel genauere Untersuchung. Hr. Boué gibt von dort noch an:

eine kleine *Modiola*,
ein kleines *Cardium*,
eine den Tellinen ähnliche Muschel,
kleine Paludinen ähnliche Schnecken,
einen noch unbeschriebenen *Fusus*, der sehr häufig im Subapenninen-Thon in Nieder-Oesterreich sey,
einen kleinen Fischzahn von *Squalus*.

Bei der täglich zunehmenden Kenntnifs der zahlreichen Petrefacten in den jüngern Flötzformationen dürfen wir nach

einzelnen Versteinerungen kaum mehr eine Formationsbestimmung wagen. Wenn man mit Aufmerksamkeit die grofse Zahl der bekannten Petrefacten betrachtet, welche bisher in allen Gliedern der Grünsandformation zwischen Jurakalk und Kreide entdeckt wurden; wenn man damit die von Dufrenoy oben nachgewiesene Thatsache im westfranzösischen Grünsand und die ähnliche im Sandstein der Gosau verbindet, so gelangt man zu dem Resultate, dafs der Hauptcharakter der Grünsand-Petrefacten, im Grofsen aufgefafst, einen Uebergang und eine Vermengung der organischen Formen darstellt, wie sie in Jurakalk und Kreide und in tertiären Gebilden erscheinen. — Einige tertiär scheinende Petrefacten im gallizischen Salzgebirge können defshalb über sein Alter noch nicht entscheiden.

Jedermann kann täglich bei Wieliczka sehen, dafs im Hangenden der Gruben der Karpathensandstein mit seinen thonigen Zwischenschichten mit südlichem Schichtenfall aufgelagert ist, und Hr. v. Lill hat anf der neuen Grubenkarte von Wieliczka markscheiderisch nachgewiesen, dafs im obern Salzthon (der Halda) selbst zwei parallele südlich fallende Schichten von Karpathensandstein eingelagert sind. Wenn nun die HH. Beudant, Boué, Keferstein diesen zunächst auf dem Salzgebirge liegenden Sandstein bis in die Gegend von Izdebnik und Mislenice von dem übrigen Karpathensandstein trennen wollen, und als Molasse bezeichnen, so haben sie sich dazu nur durch kleinliche Gesteinsverschiedenheiten verleiten lassen, die bei genauerer Kenntnifs der ganzen Gebirgskette sogleich als nicht entscheidend erkannt werden. Jene Herren sagen, es fänden sich in der bezeichneten Gegend mürbe, gelbliche, feinkörnige und andere poröse, quarzige, grobkörnige Sandsteine, die vom gemeinen Karpathensandstein der höhern Karpathen sehr abweichen. Hr. Keferstein (Deutschland VII. p. 172—174) behauptet, die Gesteine hinter Wieliczka hätten so einen eigenthümlichen und fremden Charakter, dafs er und Hr. Boué dergleichen noch nirgends gesehen hätten. Weil sie mit einigen das Siebenbürger Steinsalz begleitenden Schichten, die dort *Pala* genannt werden, Aehnlichkeit hätten, so formirt er daraus sogleich ein

eigenes Pala-Gebilde. Dieſs ist doch etwas rasch verfahren, und wenn Hr. Keferstein gröſsere Striche der Nordkarpathen untersucht hätte, möchte er diese Behauptung wohl zurücknehmen. Ich kenne diese Gesteine, so wie die mürben und grobkörnigen Sandsteine sehr gut, z. B. bei Skawina, bei Izdebnik und in den Mühlsteinbrüchen hinter Mislenice. Wenn diese nicht mit gewöhnlichem Karpathensandstein wechselten, so möchte eine Trennung derselben von letzterem allenfalls zulässig seyn. Ich werde aber nachweisen, daſs gerade das Gegentheil stattfindet, und daſs jene mürben und porösen Sandsteine auch auf andern Punkten mitten im gemeinen Karpathensandstein auftreten:

1) Ein Durchshnitt von Wieliczka bis Mislenice auf Taf. A. F. 1 zeigt überall südlichen Schichtenfall. Aus dem Liegenden nach dem Hangenden folgen auf einander:

a) von Wieliczka durch Lednitz bis Kozmice wielki mürber gelblicher, sehr feinkörniger Sandstein und grober conglomeratartiger Sandstein mit viel weiſsen Quarzkieseln;

b) bei Kozmice wielki blauer gemeiner Karpathensandstein mit Muschelversteinerungen;

c) von Kozmice bis Zakluczyn abwechselnd fester plattenförmig kalkiger Karpathensandstein, gelber mürber Sandstein und mergeliger Schieferthon mit viel Eisenniere;

d) bei Zakluczyn auf dem Kopf stehende bituminöse Schieferthone mit Fischabdrücken und bituminösen Hornsteinlagen;

e) von Zakluczyn bis Mislenice Schieferthon mit Eisennieren, gemeiner blauer Karpathensandstein und einige conglomeratartige Zwischenschichten.

2) Auf der Straſse von Borek über Mogilani nach Izdebnik fallen ebenfalls alle Schichten nach Süden. Es folgen vom Liegenden nach dem Hangenden:

a) grobkörniger Sandstein mit Bruchstücken von Jurakalk, gelblicher mürber feinkörniger Sandstein bis fast nach Mogilani;

b) auf dem Mogilaner Bergzug gemeiner fester Karpathensandstein mit Fucoiden, dazwischen Schichten von schwarzem festem Kieselkalk mit Muschelschalen;

c) vom Fufse jener Berge bis Krzywaczka gemeiner Karpathensandstein mit Mergelschieferlagen;
d) von Krzywaczka bis ins Thal von Izdebnik ein grobkörniger lockerer Sandstein und ein festerer feinkörniger, der zu Werkstücken sich hauen läfst.

Geht man weiter ins Hangende gegen Landskrone, so folgen gleich wieder sehr feste, hornsteinartige, dunkelgraue Sandsteine, die mit feuersteinartigen Hornstein- und schwarzen Kalkschichten abwechseln.

Den quarzigen porösen Mühlstein-Sandstein in den Bergen hinter Mislenice, der sich allerdings von den benachbarten Gesteinen auszeichnet, und den man defshalb auch zu einer jüngern Formation zählen möchte, habe ich wieder im hohen Gebirge an der Tatra gefunden. Diefs lehrt

3) ein auf Taf. A. Fig. 2 dargestelltes Profil durch den Zarer Pafs kennen, durch welchen man von Jaworina an der Nordseite der Tatra nach Kesmark auf der Südseite gelangt. In diesem Profile bezeichnet

*k* den Alpenkalk, woraus die östlichen Alpen der Tatra bestehen, der steil nach Norden einfällt, und an welchem sich alle andern Schichten anlehnen;
*a* kalkige Breccien, zum Theil sehr grobkörnig, 40—60° nach Norden fallend;
*b* graue und schwarze Schiefer, theils dem Schieferthon, theils wirklichem Thonschiefer gleichend. Zwischen diesen
*c* quarzige, feste poröse Sandsteine, dem Mislenicer Mühlstein gleichend, und endlich
*d* gemeiner Karpathensandstein.

Hier gehört mithin der Sandstein, den man bei Mislenice für jünger als Karpathensandstein halten könnte, gerade zu den ältesten tiefsten Schichten der ganzen Sandsteinkette.

Vergleichen wir solche Durchschnitte, die sich noch vermehren liefsen, so zeigt sich auch nicht der geringste Beweis, dafs der Sandstein der Vorberge von dem des höheren Gebirges getrennt werden könnte. Nirgends in den ganzen Bieskiden habe ich einen hinlänglichen Grund gefunden, den Karpathensandstein in zwei Formationen zu theilen; ja da süd-

licher Schichtenfall herrschend ist, so mufs ich gerade die für jünger angesprochenen Schichten am nördlichen Gebirgsfufse für die ältesten erklären.

Ferner der Kalkstein von Sygneczów bei Wieliczka und der von Inwald bei Wadowice, den Boué noch für Jurakalk ansieht, und der, wenn er auch nicht dazu gehört, ihm doch nahe steht, ist ausgemacht eingelagert in den mürben Sandstein, den Bouė für Molasse hält. — Wie könnte diefs der Fall seyn, wenn jener wirklich Molasse wäre? Einen andern Grund, wefshalb die HH. Boué und Keferstein das Gebirge von Wieliczka und Swoszowice für tertiär halten, suchen diese Herren in dem daselbst vorkommenden natürlichen Schwefel. Hr. Keferstein (*l. c.* p. 175) äufsert dabei: „Aehnliche Schwefelgebilde kennt man in der Gegend noch mehrere, so bei Schelona (Zelona) ¼ Stunde von Swoszowice (nicht Schwarzowice) bei Charkow (soll heifsen Czarków) etc., die alle ganz gleiche geognostische Verhältnisse zeigen sollen.“ Diefs ist freilich kurz abgeurtheilt. Es liegt aber Czarków von Swoszowice circa 9 Meilen gegen Nordost entfernt, mitten im Kreidengebiete an der Nida. Wenn Hr. K. dort gewesen wäre, hätte er diefs gewifs nicht behauptet. Auch Hr. Boué (*l. c.* p. 343) will meine Entdeckung, dafs das eigenthümliche Gypsgebirge (mit dem Schwefel) bei Czarków und andern Punkten in Polen zur Kreideformation gehört, zweifelhaft machen, obgleich er jene Punkte nicht kennt. Er thut diefs in der Voraussetzung, dafs aller Schwefel in Polen nur tertiär seyn könne, weil diefs mit ähnlichen Schwefellagern in Italien und Croatien der Fall sey. Wenn Hr. B. noch einmal die Gegenden an der Nida untersuchen sollte, so wird er mir Gerechtigkeit widerfahren lassen. — Ich habe schon früher die Meinung geäufsert, dafs mehrere Gyps- und Schwefellager in Italien der Kreide angehören möchten. Diefs hat sich nun sehr schön durch Hrn. Bertrand-Geslin bestätigt, der im *Journal de Géologie T. III.* p. 187—189 nachweist, dafs einige Gyps- und Schwefellager Italiens, z. B. bei Sinigaglia, Pesaro etc. zum tertiären Subapenninen-Terrain, andere bei Volterra, Perticara untergeordnet sind der un-

tern Kreide oder dem obern Grünsand. — Das Vorkommen des Schwefels bei Swoszowice entscheidet also für tertiäres Alter dieses Gebirges noch nicht.

Endlich wenn Boué und Beudant defshalb das karpathische Salz für sehr jung halten, weil seine Hauptflötze am Fufse des Gebirges liegen, so erinnere ich zurück an die oben angeführten Salzquellen zu Slone, an der Babiagóra und bei Hibbe mitten im Gebirge. Gehörte das karpathische Steinsalz zur Bildung der Molasse, also zu einer Bildung viel jünger als Kreide, so wäre es doch im höchsten Grade wunderbar, dafs es sich nur am Fufse der Karpathen, und nicht eben so gut in den Ebenen Polens über dem weitverbreiteten Kreidenmergel mit den der Molasse entsprechenden tertiären Sandsteinen und Sandschichten, z. B. in Volhynien, bei Szydlów und Chmielnik abgelagert haben sollte. Da ist aber keine Spur davon zu finden. Es ist durchaus nur an die Karpathenkette gebunden, und durchaus kein hinlänglicher Beweis vorhanden,

dafs es von der dieses Gebirge zusammensetzenden Sandsteinformation als jüngere Formation getrennt werden müfste.

## Ad IV.

### Wie verhalten sich die in den Bieskiden und an der Tatra auftretenden Kalksteingebilde gegen den Karpathensandstein in ihrer Lagerung?

In den westlichen Karpathen sind aufser dem herrschenden Sandstein mehrere Arten von Kalkstein die wichtigsten Gebirgsmassen. Ihrer Lagerung und petrographischen Verschiedenheit nach unterscheide ich 5 verschiedene Gebilde, die ich einstweilen mit folgenden Namen bezeichnen will:

1) Jura-ähnlicher Lagerkalk;
2) Teschner Kalkstein;
3) Karpathischer Klippenkalk oder Nautilitenkalk;
4) Karpathischer Nummulitenkalk;
5) Karpathischer Alpenkalk.

Jura-ähnlicher Lagerkalk. Ich habe oben die südliche Gränze des Krakauer Jurakalks bezeichnet, welcher durch die darin in Menge eingeschlossenen Feuersteine, Ammoniten, Belemniten, Echiniten und Terebrateln ausgezeichnet ist. Auf ihm liegt das Salzgebirge und der Karpathensandstein. Verfolgen wir den letztern am nördlichen Fufse der Bieskiden, so stofsen wir auf 2 Punkten, zu Sygneczów bei Wieliczka und zu Inwald bei Andrichau, wieder auf weifse, dem Jurakalk ähnliche Kalksteine. Beim Dorfe Sygneczów, ½ Meile von Wieliczka westlich mitten zwischen den Sandsteinen, welehe das Salzgebirge zunächst bedecken, findet sich ein Kalksteinbruch. Dieser Kalkstein ist weifs, theils dicht muschelig, theils feinkörnig, etwas cavernös, enthält keine Feuersteine, ist aber doch dem Jurakalk sehr ähnlich. Er ist ausgezeichnet durch ziemlich viele Versteinerungen, unter denen ich bestimmen konnte:

1) eine eigene Art von Lithodendron, welche mit ihren ästigen Verzweigungen fast den ganzen Kalkstein durchzieht;
2) *Astrea alveolata* Gldf.;
3) *Astrea undulata nob.* (*Madreporites filatus* Schl.);
4) *Alcyonites globatus* Schl.;
5) *Encrinites caryophyllites* Schl.;
6) ein *Pecten*, dem *Pecten dubius* Brocchi ähnlich;
7) ein glatter *Pecten*, dem *Pecten discites* Schl. ganz ähnlich;
8) undeutliche Ostraziten;
9) ein kleiner Mytilus.

Unter diesen sind die sub 2, 3, 4, 5 genannten Arten auch im wirklichen polnischen Jurakalk zu finden; die beiden Pecten-Arten sind ganz dieselben, welche sich auch im Salzthon von Wieliczka finden, und wenn die glatte Art wirklich zu *P. discites* Schl. gehört, so ist er derselbe, der sehr häufig im polnischen Muschelkalk vorkommt. — Die Lagerung dieses Kalksteins ist bei Sygneczów allerdings nicht deutlich zu sehen, aber es ist im höchsten Grade wahrscheinlich, dafs er nur eine Lagermasse im Karpathensandstein formirt, da man in der Gegend zwischen Sygneczów und Siepraw mehrere

unbedeutende Lager eines ähnlichen Kalksteins im Sandsteingebirge antrifft.

Sechs Meilen von hier gegen Westen im Dorfe Inwald bei Andrichau finden sich Steinbrüche in einem dem Sygneczówer ganz gleichen Kalkstein. Westlich von Izdebnik an der Landskrone ist der Karpathensandstein sehr kieselig, enthält viel eingesprengte Körner von Glanz- und Pechkohle, wechselt mit sehr festen grauen und schwarzen splitterigen Hornsteinlagen, bläulichem und schwarzem Kieselkalk und bituminösem kalkigem Schieferthon, in welchem bei Bärwald Spuren von Steinkohlen, die aber ebenso wenig als die schmalen Kohlenschichten zu Sulkowice zwischen Mislenice und Izdebnik bauwürdig sind. — Bei Wadowice vermindern sich die Hornstein- und Kieselkalkschichten wieder, gemeiner blauer kalkiger Karpathensandstein setzt fort bis Inwald. Hier steht er am östlichen Ende des Dorfs hart an der Chaussee hinter einem Hause zu Tage, wo durch Einflufs der Atmosphäre, wie sehr häufig in den Karpathen zu sehen ist, seine bläuliche Farbe in Gelblichgrau umgewandelt, und das ganze Gestein sehr mürbe geworden ist. Die Schichtung scheint hier ziemlich horizontal zu seyn. Geht man von der Chaussee in das Dorf herab, so ist nicht allein im Bachbette, sondern auch an den jenseits sich erhebenden Hügeln der Sandstein mit südlicher Schichtung entblöfst. Geht man von der Kirche am westlichen Ende des Dorfes etwa ⅛ Stunde nach Süden, so verliert sich einige 100 Schritte über der Thalsohle der Sandstein, und man stöfst auf zwei Steinbrüche in weifsem, dichtem oder späthigkörnigem Kalkstein, der von breiten, offenen unregelmäfsigen Klüften in grofse ungeregelte Blöcke zerspalten ist. Es ist unverkennbar ganz derselbe Kalkstein, wie bei Sygneczów, wie dieser dem Jurakalk ähnlich, aber ebenfalls ohne Feuerstein. Versteinerungen sah ich hier nicht; Hr. v. Oeynhausen führt aber kleine Muscheln darin an. Dieser Kalkstein bildet hier ein 10—15 Lachter mächtiges von Osten nach Westen streichendes Lager. Steigt man in seinem Hangenden am Gebirge in die Höhe nach dem zum Dorfe Zagornik führenden kleinen Sattelpafs, so ist der weifse Kalkstein, wie Fig. 3 auf Taf. A darstellt, unmittelbar im Hangen-

den mit schwarzem bituminösem Schiefer und schwarzem Kalkstein bedeckt, die mehrmals abwechselnd nach der Höhe herauf einzelne Lagen quarzigen Sandsteins in sich einschliefsen, welche gegen Rzyki abwärts herrschend werden. Alle diese Gesteine sind deutlich geschichtet, und fallen 20° nach Südwest. — Hr. Boué hat diesen weifsen Kalkstein geradezu für Jurakalk erklärt, der unter dem Karpathensandstein gelagert sey. Nach meinen Beobachtungen ist aber hier kein Zweifel, dafs er ein Lager bildet im Karpathensandstein, welche Ansicht auch Hr. v. Lill aufgestellt hat. — Weiter westlich habe ich diesen Kalkstein nicht wieder gesehen; er kommt aber wieder vor zu Stramberg in Mähren, ganz genau im Gestein und in den Versteinerungen, gleich dem bei Sygneczów. Werfen wir einen Blick auf unsere Karte, so ist zwischen Inwald und dem letzten westlichen wahren Jurakalk unterhalb Alwernia ein Zwischenraum von 4 Meilen, in welchem längs der Weichselniederung die Spuren von der westlichen Fortsetzung des Wieliczker Salzgebirgs und derjenige Theil des Karpathensandsteins zu Tage geht, der die äufsersten Vorhügel der Karpathen bildet. — Wenn nun, vom Fufse des Gebirges gegen Süden ansteigend, alle Schichten gegen Süden fallen, und der Sygneczów-Inwalder Kalkstein zwischen den untern zunächst auf Jurakalk liegenden Schichten des Karpathensandsteins gelagert ist, so kann er nur als eine etwas jüngere Bildung als eine schwache Nachbildung des Jurakalks im mächtigen Sandsteingebilde gelten, weshalb er ihm zwar ähnlich, aber doch nicht gleich ist.

### Der Teschner Kalkstein.

Von Inwald über Andrichau und Kenty, bis Kozy bei Biala, ist längs der Strafse nur aufgeschwemmtes Land. Erst in der Nähe von Biala kommt wieder Kalkstein zum Vorschein, der aber mit dem bei Inwald keine Aehnlichkeit hat. Viele Steinbrüche zu beiden Seiten des Dorfes Lipnik bis in die Vorstadt von Biala und südwärts davon, östlich von der Strafse nach Zywiec, lehren diesen Kalkstein kennen. Er bildet einen von Osten nach Westen streichenden Hügelzug von den aus Sandstein bestehenden ziemlich steil ansteigenden

ersten Bergen der Karpathen. Dieser dichte Kalkstein ist gelblich- und rauchgrau, hat knotige Schichtungsflächen, wie vieler Muschelkalk; nur einige Schichten sind körnig, röthlichgrau gefleckt. Er ist ausgezeichnet dünn geschichtet, die Schichten meist 12—24 Zoll stark, und fallen flach (5°) gegen Westsüdwest. Zwischen den Schichten liegen schwache graue und gelbe Schieferthon- und Mergelschichten, in welchen sich nicht selten Abdrücke von Fucoiden, und zwar von

*Fucoides Targioni* A. Brongn., und

*Fucoides intricatus* A. Brongn.

finden, dagegen weder im Kalkstein noch im Mergel eine Spur von Muschelversteinerungen. Von fremdartigen Mineralien sieht man nur einzelne Lagen von Feuerstein. — Die petrographische Beschaffenheit dieses Kalksteins, die ihn von allen übrigen Karpathenkalken und vom polnischen Jurakalk leicht unterscheiden läfst, und seine flache Lagerung am Fufse des Gebirges, erregten die Vermuthung in mir, dafs er vielleicht der Kreidenformation angehören könne, indem sein Ansehen wirklich an sächsischen Plauerkalk erinnert. Es mufste ausgemittelt werden, wie er sich zu dem weiter westlich nach Teschen fortsetzenden Kalkstein verhalte, und ob nicht in seinem Liegenden noch Gesteins-Entblöfsungen aufzufinden seyen. Ich ging defshalb zuerst von Biala im Thal abwärts gegen die Weichsel nach Komorowice, aber hier war keine Hoffnung, denn das Land ist schon ganz flach und keine Entblöfsung zu sehen. Ich wandte mich also östlich nach den Hügeln, die an der Nordseite der Stadt hinziehen. In einem Hohlwege fand ich hier schwarzen schieferigen Kalkstein mit viel eingesprengtem Schwefelkies ausgehen, dessen Schichten ziemlich stark h. 1 gegen Süden einfielen, und der unverkennbar übereinstimmte mit den dunkeln Kalkschichten im Karpathensandstein zwischen Wieliczka und Gdów, zwischen Landskrone und Wadowice und bei Zywiec. Ich verfolgte das Gestein östlich gegen Kunzendorf hin, und fand den ganzen Hügelzug, der nördlich von Lipnik neben der Strafse nach Kenty hinzieht, aus schwarzem Kalkstein und dunkelgrauem Mergelschiefer bestehen, der um Kunzendorf ganz das Ansehen von Thonschiefer gewinnt. Indem ich von die-

sen Hügeln nach Lipnik herunterging, sah ich deutlich den grauen vorhin beschriebenen Kalkstein von Biala auf jenem dunkeln Mergelschiefer und Kalkstein aufliegen, und noch Schichten des dunkeln Mergelschiefers mit ihm wechseln, und somit war die Ueberzeugung gewonnen, dafs er nicht von jenem getrennt werden könne, sondern nur eine eigenthümliche Modification des Kalkgedildes sey, das von hier bis nach Mähren unter dem Karpathensandstein hervortritt. — Im Hangenden des Bialaer Kalksteins ist die Auflagerung des Karpathensandsteins freilich nicht unmittelbar zu beobachten; verfolgt man aber den Weg nach Zywiec ins Gebirge hinein, so bestehen die hohen Berge alle aus Sandstein mit südlichem Schichtenfall; er mufs also hier ebenso auf dem Kalkstein von Biala aufliegen, als es stattfindet auf dem Kalksteine von Inwald. So gelangt man nach Zywiec, in dessen Kesselthal der Bergrücken zwischen den Thälern der Sola und Koszarawa mit dem steil aufsteigenden kammförmigen Berge Graiec endigt. Dieser Berg besteht wieder aus Kalkstein, der theils grau, dicht oder körnig wie Muschelkalk, theils schwarz, bituminös, körnig und sehr kieselhaltig ist. Klüfte von weifsem Faserkalk und Kalkspath durchschwärmen ihn häufig; die Kalkspathdrusen sind oft mit Erdpech ausgefüllt. Dieser Kalkstein wechsellagert stets mit theils lichtgrauen, gelblichen und bräunlichen mürben, sehr dünnschieferigen, theils mit schwarzen, bituminösen Mergelschiefern, theils mit Sandsteinschiefer voller verkohlter Pflanzenabdrücke. Die lichten Mergelschichten enthalten in grofser Menge die im Bialaer Kalkstein schon erwähnten Fucoiden, hier noch weit ausgezeichneter wie dort;

*Fucoides intricatus* am häufigsten,

*F. Targioni* und *furcatus* seltener.

Schwefelkies ist in dem grauen Kalkstein in kleinen Knollen eingewachsen, die auf den Schichtungsklüften als braune Knoten hervortreten; ferner häufige eckige erbsen- und bohnengrofse Brocken von Pechkohle, und beim Auflösen in Säuern hinterläfst dieser Kalkstein ungefähr die Hälfte seines Volumens an Sand und unauflöslicher Kieselmasse. Die Schichten streichen h. 7—8, fallen sehr steil nach Süden,

und stehen zum Theil ganz auf dem Kopf. Es ist ausgemacht, dafs dieser Kalkstein eigentlich nichts als eine mit Kalk übersetzte Zwischenschicht des ihn umgebenden Karpathensandsteins ist. Seine Uebereinstimmung mit dem dunkeln Kalkstein nördlich von Biala und weiter gegen Teschen hin, die gleichen Fucoiden, die in ihm im lichten Kalkstein von Biala und in vielen Karpathensandsteinen vorkommen, lassen mit Gewifsheit schliefsen, dafs der Bialaer Kalkstein nicht als eigene jüngere Formation von dem übrigen Teschner Kalkstein und dem damit innig verbundenen Karpathensandstein getrennt werden kann, und dafs ebenso wenig der Kalkstein von Zywiec zum Ammonitenkalkstein gehört, wohin ihn fälschlich Hr. Boué zählt. Ein Profil von Biala bis Zywiec gibt das auf Taf. A, Fig. 4 gezeichnete Lagerungsbild. Es bezeichnet darin:

a, schwarzen Kalkstein und Mergelschiefer (Teschner Kalkstein),

a', jenem ähnlichen Kalkstein und Mergelschiefer mit Fucoiden;

b, grauen Kalkstein mit lichten Mergelschichten und Fucoiden;

c, Karpathensandstein.

Von Biala an gegen Westen über Skotschau, Teschen, Frideck, Paskau, bis nach Mähren hinein, ist die Formation, die ich mit dem Namen Teschner Kalkstein bezeichnet habe, mit einer Mächtigkeit von 1½ — 2 Meilen zwischen den Sudeten und Bieskiden abgelagert. Der lichtgraue Kalkstein von Biala setzt von da bis nach Swientoszowitz am Fufse der Karpathen fort. Bei diesem Dorfe verändert sich aber dessen Ansehen, er wird immer dunkler, zuletzt ganz schwarz. So erscheint er zuerst auf einem Berge nahe an der Strafse bei Groditz; hier ist er durchaus nicht schieferig, sondern ganz dicht, gleicht ziemlich dem schwarzen Marmor von Dębnik, enthält viel eingesprengten Schwefelkies, und seine starken Schichten neigen sich nur undeutlich gegen Süden. Zwischen Groditz und Skotschau ist der Kalkstein theils grau, theils schwarz, theils gefleckt und hat zuweilen ein breccienartiges Ansehen. Auf dem Skotschauer Berge, nordwestlich

von der Stadt, wechselt der graue Kalkstein mit grauem und schwarzem Mergelschiefer, in welchem Eisenniere und thoniger Sphärosiderit für die benachbarten Hohöfen gewonnen werden. Die Schichten fallen nach Süden. — Derselbe Kalkstein zeigt sich im Weichselthal aufwärts bis gegen Ustron. Hier nehmen aber die schwarzen Mergelschiefer zu, in denen abermals Sphärosideritflötze bebaut werden, und die höhern Theile der Berge bestehen aus dem aufgelagerten Karpathensandstein. Der Schlofsberg von Teschen besteht aus ganz schieferigem grauem Kalkstein, dessen Schichten hier und im Bette der Olsa h. 10—11 gegen Süden unter 10—20° einfallen. Der Kalkstein ist so schieferig, dafs er in einen vollkommenen grauen und schwarzen Mergelschiefer übergeht, wie er bei der Mühle unterhalb der Stadt gegen Nieder-Pastwisk zu Tage steht. Eben solcher findet sich auch 1 Meile von Teschen gegen Nordwesten bei Koczobenz, und gleich daneben grauer, dichter, plattenförmiger Kalkstein, dem von Biala ähnlich. Auf der westlichen Seite dieses Dorfes ist er mehr dunkelgrau, etwas körnig, enthält Enkrinitenglieder und einige undeutliche Muschelschalen. In den Schluchten gegen Stanislawice (Stenzelsdorf) herab ist überall schwarzer, schieferiger Kalkstein entblöfst. Abwechselnd mit grauem Mergelschiefer setzt er fort auf die Höhe, auf der die Kirche von Ober-Czerlisko steht. Von da gegen dieses Dorf hinab sind grofse Steinbrüche im grauen plattenförmigen Kalkstein mit einigen Versteinerungen. Im Thal abwärts von Ober-Czerlisko bis Grodiść wechselt wieder Mergelschiefer mit grauem und schwarzem Kalkstein, ebenso in den Bergen rückwärts gegen Teschen. Nur auf der Höhe von Koniaków zeigt die felsige Bergkuppe einen von den benachbarten Gesteinen sehr abweichenden lockern, grobkörnigen, weifsen und eisenschüssigen Sandstein, der kleine Bivalven enthält, nicht mit Kalkstein und Mergelschiefer wechselt, keine Schichtung, aber eine steil nach Norden einfallende Absonderung zeigt. Man kann verleitet werden, diesen Sandstein für eine jüngere aufgelagerte Formation anzusehen; wenn man aber bedenkt, dafs der Teschner Kalkstein hier und da Schichten von gemeinem Karpathensandstein einschliefst, wie z. B. zwischen

Koniaków und Teschen nahe an der Troppauer Strafse, so kann auch der Koniakower Sandstein, so wie der ihm ähnliche Mislenicer Mühlsteinsandstein, dennoch der jenem Kalkstein innig verbundenen Karpathensandstein-Formation angehören und würde betrachtet werden können als Stellvertreter des Quadersandsteins.

Ich habe den Teschner Kalkstein schon oben im Cap. VII. geschildert, zur leichtern Uebersicht fasse ich nochmals eine kurze Charakteristik desselben zusammen:

Grauer und schwarzer bituminöser Kalkstein, nur strichweifse lichter, plattenförmig und nicht bituminös werdend, ist in steter Wechsellagerung mit bituminösem grauem und schwarzem mürbem Mergelschiefer. Der letztere, zuweilen dem Thonschiefer gleichend, ist mächtig abgelagert im Liegenden der Formation, wo sie auf dem Steinkohlengebirge von Karwin und Ostrau aufruht, und ebenso wieder im Hangenden, wo der Karpathensandstein bei Ustron, am Godalaberg und bei Friedland sich auflagert. Zähes und schlackiges Erdpech sind im bituminösen Kalkstein nicht selten ausgeschieden, und Brocken von anthracitähnlicher Pechkohle finden sich darin eingesprengt. Ein lichtgrauer, mit der Kalkmasse innig verflöfster Feuerstein (Weiberfeuerstein genannt) bildet häufig Lagen und Knollen darin. Aufser Schwefelkies sind von Erzen nur Sphärosiderit und daraus entstandene oxydirte Eisennieren bekannt, welche in dem Mergelschiefer schwache Flötze bilden. Der Sphärosiderit ist oft weiter nichts als ein plattenförmiger, mit kohlensaurem Eisenoxydul übersetzter Kalkstein, ebenso oft aber auch reiner, sphäroidisch ausgeschieden, und die Knollen dann im Innern zerspalten. Die Schichtung des ganzen Kalkgebirges ist herrschend gegen Süden und Südwesten gegen die Karpathen gerichtet; es ruht mithin theils auf dem Steinkohlengebirge von Karwin und Ostrau, theils auf dem sudetischen Grauwackengebirge hinter Paskau, Braunsberg und Freyberg. Was Hr. v. Oeynhausen über die vermeintliche Auflagerung des Kalksteins auf dem Sandstein der Karpathen, den er für Grauwacke ansah, spricht, ist ungegründet.

Von fremdartigen Lagern finden sich zwischen dem Kalk-

stein nur Schichten von Karpathensandstein, welche die innige Verbindung beider Gebirgsmassen bezeichnen. Theils liegen auf den Schichtungsablösungen des schwarzen Kalksteins dünne Lagen von glimmerreichem, kalkigem Sandsteinschiefer (dem karpathischen Sandsteinschiefer gleich), theils tritt der gemeine kalkige Karpathensandstein mächtiger auf, und wechselt mit schwachen Schichten von bituminösem Mergelschiefer und Kalkstein. Versteinerungen sind in dieser Kalksteinformation nicht sehr häufig; sie sind auch meistens so innig mit dem Gestein verwachsen, dafs man sie nicht sicher bestimmen kann. Ich glaubte darunter früher *Gryphaea arcuata* und *Gr. laevis* Schl. erkannt zu haben, allein die erstere wird zu *Gryphaea columba* gehören, und die zweite wahrscheinlich zu *Ostrea vesicularis* Lam.; *Terebratulites vulgaris* und *latus* sind öfter zu sehen und ebenso eine kleine gerippte Pectiniten-Art. Turbinolien, Madreporen, Eschariten, *Astrea alveolata* Goldf., Venuliten, Myaciten und Trigonien finden sich bei Bobrek, Schebischowitz, Janowitz, Koczobenz und Groditz, alle nicht sehr deutlich, aber schon nach Hrn. v. Schlotheims Ausspruch ähnlich denen im Jurakalk. Wichtiger sind die im bituminösen Kalkstein sich zeigenden Fucoiden. Ich sah dergleichen von Grodisó bei Teschen, die ich für *Fucoides crispiformis* Schl. halte, und in dem Scherschnick'schen Museum zu Teschen fand ich einige, die bestimmt zu *Fucoides furcatus* Brongn. gehören.

Nach dieser Schilderung können wir die Frage: zu welcher Formation der Teschner Kalkstein gehöre? dahin beantworten:

1) zum Uebergangskalkstein, wofür ihn Hr. v. Oeynhausen zählte, gehört er bestimmt nicht; denn weder das Gestein, noch die Lagerung, noch die Petrefacten geben dafür einen Beweis.

2) Mit Zechstein und Muschelkalk ist ebenfalls keine Vergleichung möglich.

3) Meine frühere Ansicht, dafs er zum Liaskalk gezählt werden könne, mufs ich ebenfalls jetzt als irrig zurücknehmen, denn die den Liaskalk charakterisirenden Petrefacten kommen im Teschner Kalk nicht vor, und das Gestein selbst, so viele

Aehnlichkeit die dunkeln Abänderungen darbieten, läfst doch, wenn man alle seine Varietäten zusammenstellt, noch Verschiedenheit vom Liaskalk und von seinen Mergeln erkennen.

4) Hr. Boué scheint den Teschner Kalk für gleichzeitig mit Jurakalk zu halten. Man mufs zugeben, dafs er diesem im Alter nahe steht, aber dennoch läfst er sich damit ebenso wenig wie mit der Kreidenformation verbinden; denn die petrographische Beschaffenheit ist eine ganz andere. Die weifse in Jurakalk und Kreide herrschende Farbe ist hier nicht zu finden. Die vielen dunkeln bituminösen Kalksteine und Mergelschiefer sind dem gemeinen Jurakalk fremd, und selbst in dem Fall, wenn viele der sogenannten Alpenkalke zur Juraformation gehören sollten, ist zwischen Teschner Kalk und Alpenkalk eine zu grofse Verschiedenheit.

5) Wir kommen mithin zu dem Resultate, dafs alle Kalkformationen vom Uebergangskalk bis zum Jurakalk, wie wir dieselben in den niedrigen Gebirgen und Ebenen Polens, Deutschlands, Englands und Frankreichs kennen, kein vollkommenes Analogon für den Teschner Kalk aufstellen. Wir müssen mithin einen Blick auf die den Karpathen analogen hohen alpinischen Gebirgsketten der Pyrenäen und Alpen werfen. In ihnen sind in der neuern Zeit eine Menge dunkle und bituminöse Kalksteine bekannt geworden, welche ebenfalls jünger als Jurakalk sind, und theils die Stelle der Grünsandformation, theils die Stelle der Kreide vertreten. Wenn wir nun erkannt haben, dafs Karpathensandstein mit Teschner Kalk wechselt; dafs dieser und der Zywiecer Kalkstein mitten im Karpathensandstein völlig identisch sind; dafs beide Gebilde durch gleiche Fucoiden charakterisirt werden; dafs alle die dunkeln bituminösen kieseligen und Hornstein einschliefsenden Kalksteinschichten im Karpathensandstein zwischen Wadowice und Izdebnik, im Skawa-Thal bei Makow etc., und zwischen Wieliczka und Gdów dem Teschner Kalkstein gleich sind, und dafs der Karpathensandstein über dem Jurakalk gelagert der Grünsandformation angehört: so geht daraus hervor, was ich schon früher behauptet habe:

dafs Teschner Kalk und Karpathensandstein einer und derselben Formation angehöre, und dafs der erstere mithin

nur untere kalkige eigenthümliche Glieder der Grünsandformation darstellt — gleichzeitig und ähnlich den dunkeln Mergeln, Glauconie und Kalkschichten, welche zu Biaritz bei Bayonne, zu Rethel in den Ardennen, vorzüglich aber in den savoyischen Alpen an der Kette des Buet, an den Bergen von Fis und Sales mit grofser Mächtigkeit auftreten.

Dadurch wird uns selbst erst die Bedeutung einer auffälligen Kalksteinbildung in Polen klar. In der Gegend zwischen Siewirz und Kozieglow nämlich liegen über dem dolomitischen Jurakalk dunkelschwarze und bunte marmorirte Kalksteine, zum Theil breccienartig; sie verbinden sich mit grauen, mürben, kalkigen Sandsteinschichten, welche manchem Karpathensandstein ähneln, und wie der Kalkstein bituminöses Holz und Brocken einer gagatartigen Kohle einschliefsen. — Ueber ihnen liegt Eisensandstein, und die grobkohlenführende Lettenbildung, welche ebenfalls der Grünsandformation (im weitern Sinne des Wortes, d. h. der Formation zwischen Jurakalk und Kreide) angehören. Ich habe jene dunkeln und bunten Kalksteine als eine anomale obere Schicht der Juraformation angesprochen — jetzt bin ich aber überzeugt, dafs sie zu den untern kalkigen Gliedern der Grünsandformation gehört, und dem ihnen ähnlichen Teschner Kalkstein in der Bildungszeit ganz gleich seyn mag. Der Teschner Kalkstein wird auf eine interessante Art von gang- und stockförmigen Syenit- und Dioritmassen durchbrochen und verändert. Von diesen will ich weiter unten noch sprechen.

## Der karpathische Klippen- oder Nautiliten-kalk.

Ich habe eine eigenthümliche Kalksteinbildung, welche in mehr und minder mächtigen Lagermassen im Karpathensandstein eingelagert ist, mit dem Namen karpathischer Klippenkalk belegt, weil sie fast stets in mauer- oder ruinenförmigen steilen Felsklippen aus dem Sandstein hervorragt. Nach ihren charakteristischen Versteinerungen kann man sie auch mit dem Namen Ammoniten- oder Nauti-

litenkalk belegen, wie Boué gethan hat. Wir treffen diesen Kalkstein zuerst sehr ausgezeichnet in der Hochebene von Nowytarg zwischen den Bieskiden und der Tatra an, wo er von Westen nach Osten von Rogoznik über Zaskale, Szaflari und Grankow nach Czorstyn am Dunajec einen Zug kleiner, aber steiler Felsmassen bildet, welche in jener flachen Gegend sehr auffallen. Bei Szaflari und Zaskale ist der Kalkstein weifs oder lichtröthlich gefärbt, blätterig grobkörnig, wie Urkalk. Einzelne deutliche Enkriniten- und fünfeckig sternförmige Pentakrinitenglieder, in weifsen Kalkspath verwandelt, zeigen, dafs jene körnige Textur wahrscheinlich von solchen organischen Körpern herrührt. Weiter gegen Westen oberhalb Zaskale gegen Rogoznik hin wird der Kalkstein noch feinkörniger, und verläuft sich in weifsen und rothen dichten Kalkstein von ebenem Bruch. In den kleinen Schluchten und am Bachufer oberhalb Zaskale sieht man zugleich Schichten von schieferigem grauem und rothem Kalkstein zu Tage gehen und daneben Schichten von Karpathensandstein und dunkelm Mergelschiefer. Alle Schichten streichen von Osten nach Westen und stehen ziemlich ganz senkrecht. Von Szaflari gegen Osten setzt eine ähnliche Felsenreihe fort, und wird unterhalb des Einflusses der Bialka in den Dunajec von dem letztern Flusse durchbrochen. Hier an diesem interessanten Passe steht polnischerseits das Schlofs Czorstyn, ungarischerseits das Schlofs Dunajec bei Nedecz auf solchen Kalksteinklippen. Die senkrecht aufgerichteten, zuweilen gewundenen Schichten des Szaflarer körnigen Kalksteins wechseln hier mit Schichten eines grauen, dichten Kalksteins, und sind begleitet von grobkörnigem kalkigem Sandstein mit viel eingemengten Chloritkörnern. Von Czorstyn weiter östlich bleibt der Kalkfelsenzug auf der Nordseite des Dunajec, bis dieser ihn von neuem bei Czerwony Klasztor zwischen Stara Wies und Kroscienko rauschend durchbricht. Jenseits beginnt dann der schöne pittoreske Felsenzug, der den Namen Bieniny trägt und, zwischen den Thälern von Sczawnica und Lipnik streichend, oberhalb Piwniczna die ungarische Gränze überschreitet. Der felsige Kalksteinzug, auch hier überall mauerförmig aus dem Sandstein hervorragend, setzt gegen

Südosten fort über Lublau und Palocsa am Poprad nach Kamenica oberhalb Sieben Linden, durchschneidet die Straſse von Eperies nach Bartfeld bei Ternye, und geht so am südlichen Fuſse der Karpathen in Ober-Ungarn fort, wohl selbst bis Siebenbürgen. Ich habe schon im Cap. VII. weitläufiger über die groſse Erstreckung dieses, so wie eines ähnlichen Zuges von Klippenkalk auf der Nordseite der Karpathen in Ostgallizien gesprochen. Beide gehören zu den charakteristischen Gliedern des Gebirges. Unsere Aufmerksamkeit nehmen vorzüglich die Petrefacten in Anspruch, welche dieser Kalkstein führt, und welche zu seiner Formationsbestimmung wichtig sind.

Enkriniten, die ich schon vorhin erwähnte, und die Beudant bei Kamenica darin fand, wornach er ihn Enkrinitenkalk nannte, und einige Ammoniten, z. B. bei Czorstyn, waren darin schon längst bekannt. An den meisten Punkten fand man ihn hingegen leer von Petrefacten, bis Hr. v. Lill, Hr. Prof. Zeuschner und ich die drei Felsen bei Rogoznik kennen lernten, welche eine solche Zahl von Petrefacten einschlieſsen, daſs einige Schichten fast allein daraus zu bestehen scheinen; nur Schade, daſs sie meist sehr fest verwachsen und also schwer vollständig erhalten herauszuschlagen sind. Nautiliten sind das herrschende Geschlecht, und man kann dem Kalkstein deſshalb auch den Namen Nautilitenkalk geben; nebst diesen finden sich Ammoniten, Terebrateln, Pectiniten und einige andere kleine Bivalven. Die Arten, welche ich bis jetzt mit Bestimmtheit erkennen konnte, sind:

1) *Ammonites Herveyi* Sow., der im englischen Jurakalk zu Hause ist. In jungen Exemplaren gleicht er auch dem *A. convolutus* Schl. = *A. Gervillii* Brongn., der in der Normandie und bei Olkusz im bohnenerzführenden Jurakalk vorkommt.

2) *Nautilus expansus* Sow., in England im Kreidenmergel häufig.

3) *Nautilus excavatus* Sow., auch etwas ähnlich mit *N. lineatus*. In England ist dieser im untern Jura-Oolith zu Hause.

4) Zwei groſse Nautilitenarten, die ich noch nicht vollständig genug erhalten konnte. Sie gleichen am meisten dem

*Nautilus simplex* Sow. und *N. radiatus* Sow., die beide im englischen Grünsand sich finden.

5) *Terebratula sella* Sow., die auch in dem polnischen Kreidenmergel bei Kazimirz vorkommt.

6) Andere Terebrateln, zum Theil von ansehnlicher Gröfse, welche durch ihre Gestaltung den Geschlechtern *Spirifer* und *Producta* sich nähern. Es ist mir noch nicht geglückt, ganz vollständig erhaltene Exemplare zu bekommen. Einige von ihnen nähern sich der *T. acuminata* und *resupinata* Sow.

7) Kleine glatte Pectiniten oder sogenannte Disciten.

8) Eine kleine *Avicula*.

An andern Punkten als bei Rogoznik enthält der Klippenkalk auch noch andere, aber selten gut bestimmbare Petrefacten. Dazu gehören:

9) Sehr grofse Ammoniten, z. B. im Klippenkalk bei Czorstyn, Schlofs Arva, Szrnye und Kroscienko.

10) Lange Belemniten, einige dem *B. paxillosus* ähnlich, von Rudina und Kroscienko.

11) Eine Modiola am Vlarer Pafs im Trentschiner Comitat.

12) Trigonien bei Szrnye.

13) *Terebratulites vulgaris* und *lacunosus* Schl. bei Miasteczko im Trentschiner Comitat.

Hr. Boué führt daraus auch noch an:

Posidonien zwischen Kubin und Arva oder bei Szrnye, und

die problematischen Lepaditen (Ichtyosagone von Bourdet) von Rudina,

welche ich aber nicht gesehen habe.

Es wäre von grofsem Interesse, wenn in der Nähe wohnende Naturforscher die Versteinerungen dieses Kalksteins noch fleifsiger sammeln und bestimmen möchten. Hr. Prof. Zeuschner von Krakau fand später im Kalkstein von Szaflari noch eine andere ammonitenreiche Schicht, unter denen, nach seiner brieflichen Angabe, Hr. v. Buch den *Ammonites Murchinsoni* Sow. bestimmt hat.

So weit wir sie bis jetzt kennen, gehören aber alle diese

Versteinerungen des karpathischen Klippenkalks solchen Arten an, welche anderwärts im Jurakalk und im Kreidenmergel (*Chalk marle*) bekannt sind. Wenn nun in der mächtigen Formation des Karpathensandsteins der Klippenkalk nur als wenig mächtige Lagermasse auftritt, so beweisen Lagerung und Petrefacten gemeinschaftlich, dafs der Klippenkalk nur als eine im mächtigen Grünsand (Karpathensandstein) verirrte Nachbildung des Jurakalks zu betrachtsn ist, welche dem Jurakalk in Hinsicht des relativen Alters sehr nahe stehen mag.

Verfolgt man die Richtung des vorhin bezeichneten Felsenzugs von Rogoznik bei Nowytarg weiter gegen Westsüdwest, so ist dieser Zug plötzlich am schwarzen Dunajec und in der obern Arvaer Ebene wie verschwunden. Erst zwischen den beiden Städtchen Trsztenna und Twardosin (Tvrdosin) im Arvaer Comitat zeigen sich wieder Spuren eines ähnlichen Kalksteins, der weiter hin längs der Kette der Arvaer Magóra einen Kalksteinzug bildet, den man deutlich zwischen Podbiela und Dluha und bei dem Schlofs Arva sieht. Im Thale von Parnicza kommt er in zweifelhafte Berührung mit Alpenkalk, erscheint weiter westlich bei Rudina unweit Sillein wieder, und bildet sodann einige ansehnliche Züge im Waagthal über Bicse, Predmir bis Bestercze, und im westlichen Theile des Trentschiner Comitats bis zum Vlarer Pafs.

## Der karpathische Nummulitenkalk.

An dem steilen nördlichen Abfalle der Tatrakette und zu beiden Seiten der Waag in dem grofsen Längenthal der Liptau treffen wir eine Kalksteinformation, ausgezeichnet durch eine unzählbare Menge eingeschlossener Nummuliten. Sie hat nicht die geringste Aehnlichkeit mit Jurakalk, karpathischem Klippenkalk und Kreide, sie läfst sich ebenso wenig mit dem karpathischen Alpenkalk verbinden, so nahe einander beide auch gelagert sind; sie gleicht ferner durchaus nicht den bisher bekannten Nummulitenkalken der Tertiärzeit — sondern steht als eine ganz eigenthümliche Bildung da, die nur in den Nummulitenkalken der schweizerischen Hochalpen, der Bukowiner Karpathen und vielleicht in den Pyrenäen wiedergefunden wird.

Vorherrschend besteht sie aus einem rauchgrauen, aschgrauen und schwärzlichen, theils schieferigen, theils dichten Kalkstein, oft innig mit Sand gemengt, an einigen Punkten fast allein aus dicht aufeinander liegenden Nummuliten zusammengesetzt.

Die Formation erscheint nicht innerhalb der hohen Kalkalpen selbst, welche die westliche Hälfte der Tatra allein und den nördlichen Theil der östlichen Tatra bilden, sondern nur am nördlichen und südlichen Fufse dieser Gebirgskette, wo der angränzende Karpathensandstein etwas mit erhoben ist. Diefs deutet schon auf eine Verbindung und Verwandtschaft zwischen beiden. Um ihre Lagerung genauer beurtheilen zu können, müssen wir die Hauptpunkte ihres Vorkommens einzeln betrachten:

1) Am nördlichen Fufse der östlichen hohen tatrischen Kalkalpen Siroka bielska, Koszar, Hawran und Muran im Thale von Zar, wo überall die steil nach Norden einfallenden Schichten des Karpathensandsteins an den Alpenkalk angelehnt sind, ist der Nummulitenkalk nur in einigen Spuren angedeutet, und seine Lagerung dürfte hier schwerlich auszumitteln seyn.

2) Vom Zarer Pafs herabsteigend zum Ausgange des Kolover Thals beim Eisenhüttenwerke Jaworina am nordwestlichen Ende der hohen mauerförmigen Kalkalpe Muran, von da gegen Westen über den Szadlo-Rücken bis ins Bialka-Thal zwischen Jurgo und dem Okomorsko (grofsen Fischsee) und auf dem Gebirgsrücken zwischen dem Bialka- und Poroniec-Thal habe ich auf der Gebirgsscheide zwischen Alpenkalk und Karpathensandstein vergeblich eine Spur von Nummulitenkalk gesucht. Er scheint hier ganz zu fehlen.

3) Folgt man aber von der Kirche von Poronin dem in südlich fallenden Karpathensandstein eingeschnittenen Thale des Bialy-Dunajec und einem Nebenbache, der durch das zerstreut liegende Dorf Zakopane zum Hohofen führt, so steht man wenige 100 Schritte unterhalb diesem an steil aufsteigenden Felsen von Nummulitenkalk, dessen Schichten gegen Norden fallen, und auf welchem hier der ebenfalls gegen Süden aufgerichtete Sandstein aufruht. Geht man in die tiefe

Schlucht hinein, worin der Hohofen liegt, so trifft man Schichten von Nummulitenkalk, der erbsen- und nufsgrofse Kugeln eines festern Kalksteins einschliefst, und dadurch fast ein mandelsteinartiges Ansehen bekommt. Dieser ruht auf grauem Schieferkalk, wechselnd mit grünlichem und röthlichem glimmerreichem Thonschiefer, der sich dem Schieferthon nähert; dann folgt eine Kalkbreccie, ihre scharfeckigen Brocken durch Kalkspath locker verbunden. Weiter im Liegenden folgen Schichten von festem Quarzfels, zum Theil sandsteinartig; er ruht auf schwärzlichem Kalkstein, innig mit eckigen Quarzkörnern gemengt, und dieser verläuft sich zuletzt in reinen, grauen und marmorirten Alpenkalk, der die benachbarten hohen Alpen zusammensetzt, und dieser ist ½ Meile hinter dem Hohofen an dem Granit der Tomanowa angelehnt, über den ein Reitpafs nach der Liptau führt.

Ein Durchschnitt von Klikoszowa an den Bieskiden über Nowytarg und durch das Bialy-Dunajec-Thal aufwärts bis Zakopane und zur Tomanowa ist zur bildlichen Uebersicht der Lagerungsverhältnisse auf Taf. A. Fig. 5 dargestellt.

Die Quarzfelsschichten, welche übrigens an der Tatra zwischen Granit und Alpenkalk zu liegen pflegen, sah ich hier nur zwischen Kalkstein und Kalkbreccie. Diefs ist eine Anomalie.

4) Vom Zakopaner Hohofen, am Fufse der Tatra gegen Westen auf dem Wege nach Koscielisko, kann man den Nummulitenkalk im Zusammenhange verfolgen. An dem Punkte, wo der westlichste Quellbach des Bialy-Dunajec durch eine enge Felsenschlucht aus dem Gebirge hervortritt, liegt der schwarze Nummulitenkalk auf Kalkconglomerat auf, und seine Schichten fallen 30° gegen Norden. Im Liegenden des Kalkconglomerats hebt sich ein grauer dünnschieferiger Kalk (Schieferkalk) heraus, der wieder an grauen dichten Alpenkalk angelehnt ist. Im Hangenden des Nummulitenkalks hingegen ist der Karpathensandstein mit nördlicher Schichtensenkung aufgelagert. Weiter fort am Gehänge bis zum Eingang ins Koscielisker Thal herrscht im Liegenden überall ein mürber grauer und schwärzlicher Schieferkalk, oft dem Thonschiefer ähnlich. Auf ihm ruht hier und da zerrüttetes Kalk-

conglomerat, oder, wo dieses fehlt, unmittelbar der Nummulitenkalk. Dieser ist hier theils ein schieferiger dunkler Kalkstein, theils ein lichtgraues, sandig-kalkiges Gestein. Aufser der in zahlloser Menge eingewachsenen *Nummulina laevigata* findet sich auch *Nummulina mammillaris* Schl., ziemlich häufig Pectiniten, die fast alle zu *Pecten asper* Lam. gehören werden, der im polnischen Kreidenmergrl bei Kazimirz so häufig vorkommt; ferner *Ostrea biauricularis*, andere undeutliche Ostraciten, Terebrateln, deutliche glatte Dentaliten, wie mir scheint auch die *Gryphaea columba*, und am seltensten rundliche, plattgedrückte und gekrümmte Pflanzenstängel. — Derjenige Theil der Karpathensandstein-Formation, der in diesen Gegenden am nördlichen Fufse der Tatra auf dem Nummulitenkalk aufliegt, d. h. also längs dem langen Dorfe Zakopane, im obern Theile des Bialy-Dunajec-Thals bis herab nach Poronin, im Thale des Poroniec-Bachs aufwärts bis zu der Gebirgshöhe von Bukowina und im Thale des Czarny Potok oder der Siklówka, die sich bei Mur mit dem Poroniec verbindet — hat ganz den Charakter der untern Abtheilung desselben am nördlichen Fufse der Bieskiden zwischen Teschen und Landskrone. Die Hauptmasse bildet an den steilen Thalwänden stets ein grauer, milder, dünnspaltender und etwas mergeliger Schiefer, dem Schieferthon ähnlich. Die festern Lagen zerspalten beim Zerschlagen in sphäroidische concentrisch schalige Stücke. In ihm liegen 2 — 3 Zoll oder 6 — 12 Zoll mächtige Schichten von sehr festem quarzigem, seltener etwas kalkigem Sandstein, der im frischen Bruche ganz einem dichten, splitterigen grauen Quarz gleicht; aber auf jeder Schichtungsablosung ist er mit Glimmer und verkohlten Pflanzenresten wie gemeiner Karpathensandstein belegt. Es bilden sich dünne Lagen von Sandsteinschiefer, der, sehr dünn spaltend, täuschend zuweilen Grauwackenschiefer und Glimmerschiefer ähnelt. Die Schichtung ist überall höchst ausgezeichnet, die Schichten liegen sehr flach, oft ganz horizontal, und machen sehr viele flache wellenförmige Biegungen. Gegen Norden im Thale des Bialy-Dunajec abwärts bis nach Szaflari hin heben sie sich heraus, und fallen mithin 10 — 20° nach Süden. Auf der andern Seite gegen

die Tatra heben sie sich ebenso nach Süden heraus, und fallen hier gegen Norden und Nordwesten. Kurz sie bilden eine deutliche Mulde zwischen der Tatra und den Bieskiden, und die Schichtenköpfe der festen quarzigen Schichten, zwischen denen der milde Schiefer leicht aufgelöst und weggewaschen wird, bilden in allen Bachbetten sehr mannichfaltige und häufige kleine Cascaden.

5) Vor allen andern lehrreich ist das enge pittoreske Thal von Koscielisko, aus welchem der östliche Quellbach des Czarny-Dunajec kommt. Man tritt von Zakopane oder Chocholów kommend in dasselbe durch eine enge nur 10 Fuſs breite Felsenspalte ein, gerade nur so breit, daſs der Bach Platz zum Durchgang hat, über welchem eine Brücke liegt. Sehr passend heiſst dieser Eingang das Koscielisker Thor. Gleich dahinter bildet das Thal ein 800 Schritt langes, 2—300 Schritt breites, von hohen bewaldeten Bergen umschlossenes Bassin. An seinem südlichen Ende liegt der Eisenhammer Koscielisko mit wenigen Arbeiterwohnungen umgeben, ganz abgeschlossen von der übrigen Welt, im Winter nur dann von der Sonne beschienen, wenn sie durch den Meridian geht. Gleich hinter dem Eisenhammer schlieſst sich das Thal zur engen Felsenspalte. Von beiden Seiten treten die senkrecht abstürzenden Kalkalpen so nahe an den Bach, daſs der durch das Thal nach den Alptriften hinaufführende Weg sich mühsam durchwindet, und den Bach wohl zehnmal auf schwankenden Brücken überkreuzt. Eine halbe Stunde oberhalb dem Hammer braust aus einer Höhle der rechten Thalwand ein eiskalter Bach heraus, der stärker als der im Thal flieſsende ist. — Nach ¾ Stunden von hier steigt man durch diese prachtvolle Felsenschlucht empor, bis man plötzlich in ein ¾ Stunden weites, fast kreisrundes Kesselthal tritt, eingeschlossen von den waldlosen Alpen, welche hier den hohen Gebirgsrücken der Tatra bilden. Man ist plötzlich wie in eine andere Welt versetzt; die schauerlichen Kalkfelsen, die man eben verlassen hat, und die Bewaldungen sind verschwunden, das Kesselthal, worin der Bach entspringt, ist mit Wiesengrund bedeckt, auf welchem die Salaschen (Sennhütten) stehen, und die rundum aufsteigenden Alpen sind mit Schnee-

flecken, Krummholz und Gerölle bedeckt. — Im Hintergrunde gegen Süden erhebt sich die hohe Kamenista, links daneben die Alpe Pisana oder Pišna, weiter rechts der Ornak, an welchem sonderbar gestaltete grätige Felsriffe von Kalkstein vom Gipfel bis zum Fuſs herablaufen. Links an die Pisana reiht sich die Alpe Szmerjecina, weiter westlich Tomanowa polska, und zwischen beiden führt über einen hohen Sattelrücken ein nur zu Fuſs gangbarer Paſs in das jenseitige hochliegende Längenthal Czycha oder Tycha, aus welchem das Wasser schon auf der Südseite des Gebirgs durchs Koprover Thal nach der Waag hinabflieſst. —

Die Alpe Kamenista und die daran anstoſsenden Theile von Pisana und Ornak bestehen aus Granit, der auf der Südseite durch ein fast reines Feldspathgestein in Gneuſsgranit übergeht, auf der Nordseite hingegen mit Talkschiefer bedeckt ist, dessen Schichten sich gegen Norden neigen. In diesem Talkschiefer ward einst schon über der Krummholzregion zur Zeit Siegmunds I und II, und später noch einmal unter Stanislaw August ein wohl niemals sehr ergiebiger Bergbau auf gold- und silberhaltige Spieſsglanz- und Kupfererze, besonders Kupferkies, getrieben, die auf unregelmäſsigen Gangtrümmern einbrachen.

Auf dem talkigen Schiefer lagert zunächst ein röthlicher und weiſser körniger Quarzfels, der in einen feinkörnigen festen quarzigen Sandstein von ziegelrother und röthlichweiſser Farbe übergeht. Glimmerschüppchen und zersetzter Feldspath sind hier nur sparsam in diesen Sandstein eingemengt, den Boué (aber nicht zweckmäſsig und passend) rothen Sandstein nennt, und Hr. Keferstein mit dem Mels-Sandstein in Graubündten parallelisirt. Die obern Schichten dieses Quarzfelses schlieſsen nuſsgroſse abgerundete Quarzkiesel ein, und zugleich Brocken und Körner von Kalkstein. So entsteht ein eigenthümliches Trümmergestein, das auf der Oberfläche sehr rauh ist, indem scharfeckige Quarzkörner hervorragen. Im frischen Bruche zeigt sich aber ein homogenes quarziges Bindemittel, das nesterweise aber in losen grobkörnigen Sand zerfällt. Dieses feste quarzige Trümmergestein ist höchst merkwürdig durch die Petrefacten, die es

einschliefst; es sind Pectiniten, Austern, Terebrateln und Belemniten, die sehr schwer zu entblöfsen und defshalb auch schwer zu bestimmen sind. So viel aber erkennt man, dafs es dieselben Arten sind, welche auch im Alpenkalk, und, wie mir scheint, auch im Nummulitenkalk vorkommen. Ich glaube bestimmt darin denselben *Pecten asper* Lam. und die *Ostrea biauricularis* wie im benachbarten Nummilitenkalk erkannt zu haben, aufserdem aber noch einen andern Pecten, der sehr ähnlich mit *P. sulcatus* und *reconditus* Sow. ist, die freilich bisher nur im englischen Crag bekannt sind. Die Schichten dieses Gesteins sind deutlich und nicht sehr steil nach Norden geneigt. Es verbinden sich damit schwache Schichten eines ockergelben, sehr zähen, porösen Kalksteins, manchem Olkuszer Dachgestein ähnlich, und noch weiter im Hangenden lagert sich ein grauer Kalkstein auf, gemengt mit wasserhellen Quarzkörnern und durchzogen von Adern eines quarzigen grobkörnigen Sandsteins. Die Quarzkörner verschwinden, und so treten wir ins Gebiet des reinen Alpenkalks von grauer, schwarzer, röthlicher und weifser Farbe mit mannichfaltiger Farbenzeichnung. In dieser mächtigen Kalkmasse bemerkt man selten etwas eingesprengten gediegenen Schwefel. Der allmähliche unverkennbare Uebergang vom reinen Quarzfels durchs quarzige Trümmergestein und den mit Quarzkörnern gemengten Sandstein bis in reinen Alpenkalk läfst uns mit Recht schliefsen, dafs alle diese Gesteine, schnell hinter einander gebildet, einer Formation angehören. Hr. Boué führt an, dafs er zwischen dem Alpenkalk eine Masse von fucoidenführendem Sandstein gefunden habe, und trennt durch diese das ganze Kalkgebilde sehr scharf in untern und obern Alpenkalk. Weder ich noch Hr. v. Lill haben jenen Fucoiden-Sandstein gesehen, und ich kann daselbst eine so scharfe Trennung von unterm und oberm Alpenkalk nicht zugestehen. Wo hinter dem Koscielisker Hammer der Alpenkalk sich endigt, lagert sich auf ihn eine an 600 Schritte mächtige Gebirgsmasse, die vorwaltend aus grauem, oben beschriebenem Schieferkalk besteht, mit welchem Schichten von Schieferthon, quarzigem Karpathensandstein und einige Schichten von weifsem und rothem dichtem Kalkstein wechsellagern, alle

Schichten nach Norden fallend. Wenn Hr. Boué diese ganze Schichtenreihe mit dem Namen älterer Karpathensandstein oder Wiener Sandstein belegt, so ist der Name eigentlich nicht ganz passend; denn grauer Schieferkalk ist qualitativ vorherrschend, doch bin ich selbst geneigt, diese Schieferkalke den ältern Gliedern dieser Sandsteinformation beizuzählen. Der Schieferkalk führt flache undeutliche Ammoniten, besonders in dem westlich vom Koscielisker Thale liegenden Thal, worin der zweite Quellbach des Czarny-Dunajec fliefst. Die weifsen und röthlichen dichten Kalksteinschichten im grauen Schieferkalk betrachtet Hr. Boué als Klippenkalk, weil sich darin Ammoniten und Belemniten gefunden haben sollen, die ich nicht selbst sah. Wenn sie aber auch vorkommen, so dürften sie nichts entscheiden, da dieselben auch im Alpenkalk vorkommen. Ich halte die Einzeichnung des Klippenkalks in Boué's Profil pl. IV. A im Koscielisker Thal für hypothetisch und die ganze Zeichnung etwas für idealisirt.

Auf dem Schieferkalk lagert am Koscielisker Thor ein mit rothen eisenschüssigen Adern durchzogenes Kalkconglomerat von unbedeutender Mächtigkeit, auf diesem aufserhalb des Thors der fast blofs aus Nummuliten zusammengesetzte Kalkstein. Wendet man sich von da auf den Weg nach Chocholow im Thal abwärts, so wiederholt sich das Kalkconglomerat nochmals; dann folgt an der nächsten Brücke wieder Nummulitenkalk, aber mit wenigeren Nummuliten, und endlich lagert sich auf diesen der Karpathensandstein im schwarzen Dunajec-Thal abwärts bis Chocholow, und etwas seitwärts bis zum Klippenkalk von Rogoznik.

Zum Vergleich mit Hrn. Boué's Zeichnung, die mir nicht ganz naturgetreu zu seyn scheint, habe ich das wichtige Gebirgsprofil vom hohen Rücken der Tatra durchs Koscielisker Thal nach meinen Beobachtungen auf Taf. A. Fig. 6 gezeichnet.

6) Wenn man von Twardosin an der Arva sich gegen die Tatra wendet, und zuerst über die Biedna hora und Szkoruzina sich nach dem nördlichen Fufse der Alpe Oszobita wendet, so bilden jene beiden zuerst genannten Berge einen ho-

hen kahlen Bergzug, parallel der Tatra, und sind davon durchs tiefe Studena-Thal getrennt. Sie bestehen durchaus aus Karpathensandstein, dessen Schichten h. 11—12 gegen Norden fallen. Steigt man von der Szkoruzina nach den Quellen des Blotna-Bachs herab, so steht am Fufse der Oszobita noch Sandstein an, der sich deutlich an den Alpenkalk anlehnt. Vergebens suchte ich hier Nummulitenkalk, denn die steil aufsteigenden Felsen der Oszobita bestehen theils aus dichtem grauem und marmorirtem Kalkstein, theils aus körnigem weifsem, theils aus Kalkbreccie durch weifsen feinkörnigern lockern Dolomit conglutinirt. Schichtung sah ich nicht. An die Oszobita schliefsen sich gegen Westen fort die Kalkalpen Salatin oder Priestopa, Sziwskahola, Kriwska-hola und Biala skala an. Geht man am Blotna-Bach herab bis Habówka, so fallen überall die Schichten des Karpathensandsteins und seiner grauen Mergelschiefer 40—45° h. 12 gegen Norden, und sind mithin an jenen Alpenkalk steil angelehnt. Zwischen dem Blotna- und Studena-Bach haben die von den Granitalpen Raczkowa und Rohacz herabströmenden Gewässer ungeheure Schutthalden von Granitgerölle über den Sandstein aufgehäuft. Von Habówka führt gegen Süden durch Zuberecz und zwischen den Bergen Biala skala und Priekopa Holicza ein Weg über die hier erniedrigte Tatrakette nach der Liptau. Folgt man ihm, so trifft man bis nach Huty noch Karpathensandstein, der in den tiefern Schichten bituminös wird, und sich dann auf Nummulitenkalk auflegt. Dieser liegt auch hier wieder auf einem groben Kalkconglomerat mit sehr gerundeten Geschieben. Dann folgt in dessen Liegendem grauer Schieferkalk und Schieferthon, und diese lagern über theils dunkelm bituminösem, theils grauem und weifslichem Alpenkalk, welchen man bis Kvacsany in der Liptau mittelst einer tiefen engen Felsenspalte durchschneidet, durch welche der Weg nach dem Waag-Thal herabführt, und von wo aus Geröllmassen das anstehende Gestein nicht weiter erkennen lassen. Also auch hier haben wir nach der Durchschnittszeichnung auf Taf. A. Fig. 7 dieselbe Lagerungsfolge.

7) Die diefsjährige Reise führte mich ferner zur Entdeckung des Nummulitenkalks am westlichen Ende der Tatra an

der Alpe Chocs. Hier sind die Lagerungsverhältnisse recht deutlich ausgesprochen, führen aber zu einem Resultate, welches in etwas von dem bisher erlangten abweicht.

Geht man von der Stadt Kubin an der Arva in dem Thale aufwärts, welches nach Ober-Kubin und von da nach Lesczyni führt, so steht an beiden Thalgehängen überall der gemeine bläulichgraue, etwas kalkige Karpathensandstein an, der sehr viele verkohlte, aber zerrissene Pflanzenabdrücke enthält, und von vielen ziemlich mächtigen mit krystallinischem Kalkspath ausgefüllten Klüften durchschnitten wird. Seine Schichtung ist überall sehr deutlich. Ich fand die Schichten zwischen Unter- und Ober-Kubin h. 10 gegen Nordwest, zwischen Ober-Kubin und Lesczyni h. 2 gegen Nordost unter 30° geneigt. Sie sind so dünn und dabei auch so gut zu bearbeiten, dafs daraus nicht allein grofse vortreffliche Platten zu Treppen und Trottoirs gebrochen werden, sondern dafs man daraus auch kleine Tafeln, so grofs und dünn wie Dachziegel haut, aus denen in jenen Dörfern niedliche Garteneinzäunungen zusammengesetzt werden.

Mit dem Sandstein wechseln auch hier Schichten von zerbrechlichem grauem und schwärzlichem Mergelschiefer. Nördlich vom Thale zwischen Ober-Kubin und Międzihradów erhebt sich eine Reihe nackter Kalkfelsen unter dem Namen Kubinska skala. Vom Thal aus bis zu den Kalkfelsen sieht man die Sandsteinschichten nördlich gegen den Kalkstein einfallen, und dieser kann hier nur auf dem Sandstein aufliegen oder höchstens als eine im Sandstein eingelagerte Kalkmasse gelten, da jenseits derselben nördlich gegen das Arva-Thal hin wieder nördlich einschiefsender Sandstein vorkommt. Die Ober-Kubin zunächst stehenden Felsen bestehen aus gemeinem grauem, schwarzem und weifs geadertem tatrischem Alpenkalk; die gegen Międzihradów hingekehrte Seite besteht hingegen theils aus einem kalkigen Trümmergestein, theils aus einem mit Nummuliten angefüllten, aus rundlichen Körnern zusammengesetzten Kalkstein. — Wendet man sich von Lesczyni aus gegen Süden nach der Alpe Chocs und folgt dem Wege, welcher über das Gebirge nach Bad Luczki in der Liptau führt, so dafs das Dörfchen Oszadka am Fufse des

Berges Chotar links liegen bleibt, so gehen am Gehänge aufwärts, etwa noch 200 Schritte lang, die vorigen Sandsteinschichten zu Tage, und unter ihnen grauer Schieferkalk, dessen Schichten gleichförmig steil nach Norden fallen. In dem durchs Wasser ausgerissenen Hohlweg bis zum Waldrand aufsteigend, sieht man noch Schichtenköpfe entblöfst, die theils dem Schieferkalk, theils dem Sandstein angehören, so dafs beide hier in Wechsellagerung vorzukommen scheinen. Zugleich liegen Geschiebe und Blöcke von Nummulitenkalk umher. Dieser ist theils ein sehr sandiger, lichtbräunlicher mürber Kalkstein mit vielen kleinen Exemplaren von *Nummulina laevigata* und *mammillaris*, theils ein festerer grauer Kalkstein. Aufser den Nummuliten finden sich darin dieselben Pectiniten, wie bei Zakopane, Koscielisko und im sandigen Kalkstein bei Trentschin, Spuren der *Gryphaea columba*, kleine glatte Dentaliten (dem *Dentalium entalis* oder *eburneum* aus Grobkalk gleichend), und plattgedrückte, rundliche, gebogene Pflanzenstängel. Zugleich fand ich hier Bruchstücke von zwei andern sonderbaren Kalksteinabänderungen, die ich aufserdem nirgends im Nummulitenkalk sah; die eine ist schwarz, mürbe, sieht aus wie gebrannt, und enthält einige kleine Entrochiten; die andere ist grau, röthlich und bunt gefleckt, und in ihr sah ich Spuren eines Echiniten oder gar einer Asterias-Art. — Tritt man in den Wald ein, so erhebt sich das Gebirge nun steiler, und nach wenigen 100 Schritten steht man vor Felsen von Nummulitenkalk, von denen jene beschriebenen Bruchstücke abstammen mögen. Er ist auch hier meist lichtgrau und bräunlich, aber gemengt mit kleinen eckigen und runden Kalkkörnern von einer viel dunklern Farbe. Er ist fest, enthält viel Nummuliten, und ist, genau betrachtet, ein feinkörniges Conglomerat. Damit verbinden sich mehr im Liegenden mächtige Schichten von grobem Kalkconglomerat, und dieses ruht auf lichtgrauem Schieferkalk, über dessen unter 30—40° gegen Norden fallenden Schichten man mühsam zu dem circa 4000 Fufs über dem Meere liegenden Sattelpafs emporsteigt, über welchen der nur für leichte Wagen fahrbare Weg jenseits ins Thal von Luczki hinabführt, an dessen rechter Seite die 4913 Fufs hohe zweiköpfige Kalkalpe Chocs aufsteigt. Nir-

gends sah ich den Schieferkalk so dünnschieferig wie hier, denn er spaltet wie wahrer Thonschiefer, dem er täuschend ähnelt, indem schichtenweise wirklich der Kalkgehalt vom Thongehalt ganz zurükgedrängt zu werden scheint. Von jenem Pafs im engen Thale nach Bad Luczki hinabsteigend verliert sich der Schieferkalk bald, und es tritt unter ihm grauer, dichter Alpenkalk hervor, dessen mächtige Schichten theils h. 9 gegen Nordwest, theils ganz nach Norden einfallen. Nach einer halben Stunde Weges wird der Kalkstein dünnplattenförmig, wie im Parniczer Thale, die Schichten aufserordentlich deutlich 30° nach Norden geneigt.

Die Mächtigkeit dieses plattenförmigen Kalksteins beträgt einige 100 Schritte, dann folgt im Liegenden wieder grauer und schwarzer, weifsgeaderter Alpenkalk bis nahe oberhalb des Bades. Hier trifft man auf Schichten einer eigenthümlichen Kalkbreccie, indem einzelne scharfeckige dunkelgraue Kalksteinbrocken durch sehr viele weifse, stängelig abgesonderte Kalkspathmasse umhüllt sind, häufig Drusen bildend, deren nierförmig gebogene Flächen aus Rhomboëdern zusammengesetzt sind. Mit diesem Gestein verbindet sich ein anderes, welches man für feinkörnigen, mürben, lichtgrauen Dolomit ansprechen mufs. Die 18° R. warme kohlensaure Kalk- und Eisenquelle von Luczki quillt wahrscheinlich aus diesem Gestein, hat aber das kleine Thalbassin ringsum und das Thal abwärts bis zur Waag mit mächtigen Bänken von Kalktuff ausgefüllt. — Aus dem Luczkier Thale, durch eine Seitenschlucht zur Alpe Chocs selbst aufsteigend, verfolgt man den dichten Alpenkalk, der einige Male mit Kalkbreccie wechselt, bis ungefähr auf ⅔ der Höhe; dann lagert sich darauf grauer Schieferkalk, über diesem wieder scharfeckige Kalkbreccie, und endlich an der Kuppe ein weniger schieferiger, mehr dichter, schwärzlicher, marmorirter, bituminöser Stinkkalk, dessen Schichten hier abweichend h. 7—8 gegen Westen geneigt sind. Man hat unter der Kuppe im Kalkstein eine Lage von ockerigem Brauneisenstein erschürft. Der auf Taf. A. Fig. 8 entworfene Gebirgsdurchschnitt vom Arva-Thale bei Kubin durch die Tatra (Alpe Chocs) nach Bad Luczki und von da durchs Waag-Thal bis zu den noch höheren Liptauer

Alpen bei Magórka, zwischen dem Liptauer und Sohler Comitat, ist zur Erläuterung der Lagerungsverhältnisse besonders lehrreich.

Auf der mit x bezeichneten Gebirgsscheide zwischen Schieferkalk und Karpathensandstein erscheint in diesem Durchschnitte selbst zwar kein Nummulitenkalk, allein er findet sich nur 1 Meile ostwärts davon auf dieser Lagerungsstelle bei Demanowa. Aufserdem wies Hr. Boué die Existenz des Nummulitenkalks noch bei Tyrhowa an der westlichen Seite der kleinen Fatra nach; siehe dessen Profil pl. III. B.

Vergleichen wir nunmehr alle die Schichtungsprofile unter einander, in welchen der Nummulitenkalk auftritt, so ergibt sich daraus, dafs da, wo die Reihe der Gebirgsglieder am vollständigsten entwickelt ist, vom Liegenden nach dem Hangenden auf einander folgen:

Alpenkalk,
Schieferkalk, zuweilen wechselnd mit Karpathensandstein, karpathischer Mergelschiefer,
Kalkconglomerat, Nummulitenkalk } zuweilen 2 Mal wechselnd,
Karpathensandstein.

Wir ersehen daraus, dafs der Nummulitenkalk am innigsten mit Kalkconglomeraten verbunden ist, und dafs nur da, wo diese fehlen, eine Verbindung mit dem Schieferkalk eintritt. Wir ersehen daraus ferner, dafs die ganze über dem Alpenkalk lagernde Schichtenfolge vom Schieferkalk bis zum Karpathensandstein — beide einschliefslich — nur als Glieder einer und derselben Hauptformation zu betrachten sind. — Der tatrische Nummulitenkalk gehört mithin (sammt den ihm verbundenen Kalkconglomeraten) in der Tatra zu der untern Abtheilung der nach der vorwaltenden Gebirgsart benannten Formation des Karpathensandsteins, oder mit andern Worten zu den ältesten Gliedern der Grünsandformation, in welcher im südlichen Frankreich das Vorkommen der Nummuliten schon ebenfalls nachgewiesen ist.

Diese Ansicht von der innigen Verbindung des Nummulitenkalks und Karpathensandsteins wird noch mehr bestärkt durch das ausnahmsweise Vorkommen von Nummulitenkalk

über einer mächtigen Masse von Karpathensandstein an der Kubinska skala, und durch die von Hrn. v. Lill bei Mislenice am Fufse der Bieskiden aufgefundenen Nummuliten im wirklichen Karpathensandstein selbst.

Die von Hrn. Boué aufgestellte Trennung des Karpathensandsteins in ältern und jüngern gilt nur insofern, als man tiefere und obere Schichten wie in jeder Flötzformation unterscheiden kann, aber zwei verschiedene Gebilde sind diese Abtheilungen nicht. Zu dem ältern Karpathensandstein, den er mit Wiener Sandstein vergleicht, und noch zu den obern Gliedern der Juraformation zählt, rechnet er die Schichten zwischen Alpenkalk und Nummulitenkalk, wo der graue Schieferkalk vorherrscht, und an den Bieskiden die südlich einfallenden Sandsteine unter dem Szaflarer Klippenkalk; zum jüngern Karpathensandstein hingegen, den er allein mit Grünsand parallelisirt, die Schichten über dem Klippenkalk. Diese Trennung ist, nach meiner Kenntnifs von den Karpathen, eine willkürliche, der Natur nicht entsprechende. Es ist zwischen oberm und unterm Karpathensandstein kein wesentlicher petrographischer Unterschied, und die für das ganze Gebilde höchst charakteristischen Fucoiden finden sich in allen Gliedern, in den ältesten wie in den jüngsten, als: im Teschner und Bialer Kalkstein (tiefste Schichten von Norden her), bei Wieliczka, im Kalk- und Sandstein bei Seypusch (mittlere Schichten), im Sandstein und Mergelschiefer von Hanusfalva und in der Nowytarger Ebene über Klippenkalk (obere Schichten).

## Der karpathische Alpenkalk.

Ich bediene mich des leider ziemlich unbestimmten Ausdrucks Alpenkalk, um damit diejenigen mächtigen Kalksteinmassen zu bezeichnen, welche an der Tatra und in den westlichen Karpathen alpenförmige Gebirgszüge bilden, welche früher fast allgemein für Uebergangskalk angesprochen wurden, ihm aber nicht angehören, sondern gleichzeitig und gleichartig mit dem Flötzkalk sind, der einen grofsen Theil der nördlichen Alpenkette in Deutschland und der Schweiz bildet.

Es ist bis jetzt unter den Geognosten stets streitig gewesen, welcher der bekannten Flötzkalkformationen der Alpenkalk angehöre. Die neuesten und besten Forschungen haben dargethan, dafs die frühere Ansicht, als entspreche er der Zechsteinformation, nicht richtig sey; eben so wenig läfst er sich mit Muschelkalk vergleichen, zu welchem ihn vor einigen Jahren Boué rechnen wollte. So viel scheint ausgemacht, dafs aller Alpenkalk zu der jüngsten Flötzreihe gehört. Ein Theil desselben in der südlichen Schweiz und in der Tarantaise gehört wohl zum Liaskalk, die gröfsere Masse hingegen ist noch jünger, und die Ansichten sind darüber verschieden, ob er mit Jurakalk oder mit harter Kreide parallelisirt werden müsse. Man hat besonders an den deutschen Alpen einen untern und obern Alpenkalk unterschieden, die in Ober-Oesterreich und Salzburg durch eine schieferige sandsteinartige Gesteinsgruppe getrennt werden, mit welcher das dortige Steinsalzgebirge verbunden ist. Allein Hr. v. Lill hat ausdrücklich angegeben, dafs da, wo jene Sandsteine fehlen, oberer und unterer Alpenkalk unmerklich in einander übergehen, wefshalb beide schwerlich als Formationen unterschieden werden können. Ein fortgesetztes Studium der darin eingeschlossenen Petrefacten läfst allein noch mehreren Aufschlufs erwarten, und es wäre sehr erwünscht, wenn Hr. Prof. Bronn sein defshalb gemachtes Versprechen erfüllen möchte; denn bisher sind alle Petrefacten des Alpenkalks noch schlecht bestimmt. Hr. Boué unterscheidet auch in den Karpathen einen untern und obern Alpenkalk; allein ich mufs gestehen, dafs ich keine bestimmte Gränze zwischen denselbeu anzugeben im Stande bin. Ich ziehe es also vor, obere und untere Schichten als ein Gebilde zu betrachten, das wenigstens an der Tatra unter Karpathensandstein und Nummulitenkalk gelagert, also die Stelle des Jurakalks einnimmt.

Hr. Boué ist der Meinung, dafs diefs für allen Alpenkalk an den Karpathen gelte, und ich mufs daher durch Aufzählung der wichtigeren Beobachtungspunkte den Gegenstand weiter aufzuklären suchen.

Der Gebirgsdurchschnitt im Koscielisker Thale hat schon gelehrt, dafs dort der Alpenkalk vom Granit geschieden ist

durch eine Gebirgsmasse, die sich theils als reiner Quarzfels, theils als weifser und rother quarziger Sandstein, theils als ein quarziges Trümmergestein mit Petrefacten darstellt. Derselbe Quarzfels, verbunden mit einem dem Grauwackenschiefer ähnlichen Gestein, liegt auch unter dem Alpenkalk längs der ganzen Nordseite der Tatrakette, und nach Hrn. Boué an der Westseite der kleinen Fatra bei Bela im Trentschiner Comitat. Dieser Quarzsandstein (nicht recht passend rother Sandstein von Hrn. Boué genannt) ist innig mit dem Alpenkalk verbunden, oder wechselt selbst mit ihm, wie bei Bela und hinter Zakopane. Da wir ihn schon bei Koscielisko und Zakopane kennen, so müssen wir nun seine Lagerung und Beschaffenheit im östlichen Theile der Tatra näher untersuchen.

Wenn man aus dem Thale von Poronin über das Gebirgsjoch auf der Nordseite des Poroniec-Bachs nach dem Dorfe Bukowina geht, und von da den Weg nach Jaworina verfolgt, so besteht der ganze vor der Tatra liegende Bergrücken aus demselben quarzigen Karpathensandstein und abwechselnden dunkeln Mergelschiefern, wie ich sie oben von Poronin und Zakopane beschrieben habe. Alle Schichten, wellenförmig gebogen, fallen flach nach Norden, und liegen also auf dem hinter jenem Bergrücken sich erhebenden Alpenkalk auf. Dieser bildet auf jenem Wege zunächst die Felsen beim Eintritt ins Bialka-Thal. Verfolgt man dieses von hier an gegen Süden, um zum grofsen Fisch-See (*oko morsko*, d. h. Meerauge) aufzusteigen, so hat der graue, rissige Alpenkalk auf der linken Thalseite höchstens nur die Mächtigkeit von einer Viertelstunde Wegs; auf der rechten Thalseite hingegen ist diese Mächtigkeit viel gröfser, weil das vom höhern Gebirge zwischen dem Bialka- und Kolover-Thale herabziehende kammförmige Gebirgsjoch Holicza ganz aus Kalkstein besteht. Im Bialka-Thale finden sich auf dem Punkte, wo linksseitig das Wasser von den Fünf-Seen herabrauscht, grofse Geröllstöcke von röthlichem Quarzfels, und gleich dahinter folgt nun der Granit, der auch den schönen Felsenkessel bildet, worin der grofse Fischsee und der Froschsee (*zabia jezioro*) liegen. Ich konnte den Quarzfels nicht anstehend finden, allein es ist wohl gewifs, dafs er auch hier zwischen Kalkstein und Granit eine

Zwischenschicht bildet. — Viel lehrreicher in dieser Hinsicht ist das Kolover Thal bei Jaworina und seine Nebenthäler bis herauf zum hohen Gebirgsrücken, welche zusammen von den deutschen Bewohnern der Zips die Urlgärten genannt werden, weil ehedem in ihnen viele Ahorn- oder Urlwälder angetroffen wurden, was auch der polnische Name Jaworina ausdrückt. Wenn man von da, wo der Weg von Bukowina nach Jaworina das Bialka-Thal durchschneidet, gegen den letztern Ort aufsteigt, so geht man immer über Schichten von grauem und schwärzlichem Alpenkalk, abwechselnd mit grauen Mergelschiefern, auf denen am Fusse des Szadlo bei Jaworina abermals wieder grauer Karpathensandstein deutlich aufgelagert ist. Gleich oberhalb dem Hohofen von Jaworina theilt sich das Thal. Das linksseitige oder östliche Kolover Thal führt in ziemlich gerader Richtung aufwärts bis zum Sattelpafs an den sogenannten Kupferschächten, über welchen ein Fufsweg auf die Südseite der Tatra nach Kesmark in Ungarn führt. Das rechtsseitige oder westliche Thal, Siroka-Thal genannt, führt zu einem Thalkessel empor, der im Hintergrunde von den alpförmigen Bergen Swistowa góra, westlich von Holicza-Wrch und Szadlo (die es vom Bialka-Thale trennen), und östlich vom Holi-Wrch (der es vom Kolover-Thale trennt) eingeschlossen ist. Von Jaworina her ins Siroka-Thal eintretend, stehen auf der westlichen Seite Felsen von sehr dichtem, weifsem Quarzfels, in grofse über einander gestürzte Blöcke zerspalten. An diesen aufsteigend, um zum Holicza-Wrch zu gelangen, findet man über dem Quarzfels eine mächtige, durch ockergelbe Farbe auffallende Ablagerung von quarzigem Sandstein, abwechselnd mit gelben, mürben, sandigen Schichten und schwarzem Mergelschiefer, die alle sehr eisenhaltig sind. Ueber diesen erheben sich hohe Felsen von grauem und lichtem Alpenkalk, welche die Einwohner Holicza-skalka nennen. Höher aufwärts zeigt sich schwarzer, schieferiger Kalkstein, und über diesem grauer, dichter Alpenkalk, in welchem fest eingewachsene zweischalige Muscheln vorkommen, die ich nicht bestimmen konnte. Noch höher hinauf nach der zweiten

südlichen Kuppe des Holicza-Wrch, und zwar auf deren Ostseite, trifft man zwei alte Eisensteinbaue. Der Kalkstein ist theils grau, dicht, flachmuschelig, theils von Eisenoxyd roth gefärbt, theils sehr spröde, in längliche Splitter zerfallend. Ich fand darin einige Abdrücke von Ammoniten und einen kleinen Belemnit. Der Eisenstein, der hier gewonnen wurde, scheint mehr vereinzelte Nester als regelmäfsige Flötze im Kalkstein gebildet zu haben, und war ein kalkiger Rotheisenstein. Der Rücken des Holicza-Wrch ist ein scharfer Grat, der westlich sehr jäh nach dem Bialka-Thal abfällt. Er besteht aus röthlichem und grauem, sehr quarzigem Kalkstein, dessen Schichten nach Nordost fallen. Der scharfe Grat schliefst sich gegen Süden an den noch höhern Swistowa-Berg an, der das zur Bialka abfallende Podoblaski-Thal gegen Osten begränzt. Von diesem Punkte stieg ich wieder ins Siroka-Thal herab, und sah hier ungefähr in der Hälfte der Berghöhe abermals den röthlichen Quarzfels unter dem Kalkstein liegen. Einen niedrigen Gebirgsrücken überschreitend, gelangt man in eine Seitenschlucht des Siroka-Thals, Swistowa genannt, und in dieser aufwärts erreicht man zwei jetzt gangbare Versuchbaue auf Eisenstein. Die Gebirgsmasse ist grauer, dichter Kalkstein, stellenweise von rothem Eisenoxyd durchdrungen, und Nester von reichem, dichtem Rotheisenstein einschliefsend. Also auch hier, wie an der Holicza, kein regelmäfsiges Flötz oder Gang. Im Ganzen findet sich so wenig Eisenstein, dafs der Bau die Kosten nicht lohnt, um so weniger, als er an dem steilen Gehänge schon über der oberen Waldgränze liegt. Noch etwas höher liegt der ganz kleine Swistowa-See, in dessen Nähe ich viele Blöcke eines sehr schönen Granits fand, der viel fleischrothen Feldspath und weifsen Talk enthält. Ich weifs nicht, woher dieser Granit in das rundum von Kalkalpen umschlossene Thal kommt. Die Westseite des Holi-Wrch, welcher sich auf der andern Seite gegen Jaworina herab an den Swistowa-Berg anschliefst, und gegen das Siroka-Thal abfällt, besteht aus demselben Alpenkalk, wie die Swistowa góra; die gegen das Kolover-Thal geneigte Ostseite hingegen besteht

wieder aus röthlichem Quarzfels. *) Folgt man von Jaworina aufwärts dem Kolover-Thale bis zum Pafs an den Kupferschächten, so ist seine östliche Begränzung durch eine hohe, sehr schwer zugängliche Reihe felsiger Alpenkalkberge gebildet, welche in Nordwesten bei Jaworina mit den senkrechten Felsen der Rorogowa und des grofsen Muran beginnen, und gegen Südost fortsetzend unter den Namen Hawran wielki, Siroka-Bielska am Sattelpasse sich mit den Hintern- und Vordern-Leithen vereinigen, von denen die über den Pafs zunächst hervorragenden Felshörner die Namen Barani rogi (auf deutsch die Lämmerspitze) führen. Auf der nordöstlichen Seite dieser grofsen Felsenmauer gegen das Thal von Zar herab schliefsen sich noch andere Kalkalpen an, die von den Einwohnern Maly und wielki Koszar, Tokasna, Stirnberg und skalna wrata (das Felsenthor) genannt werden. Auf der Seite des Kolower-Thals hingegen zieht sich vom Hawran wielki ein unter dem Namen Skoruszina bekannter Rücken gegen den Bach

---

*) Die Beschreibung der Gebirgsverhältnisse in diesem Theile der Tatra wird sehr erschwert durch die Unvollkommenheit der vorhandenen Gebirgskarten. Diejenige, die Wahlenberg in seiner *Flora Carpathorum* mitgetheilt hat, ist nicht speciell genug, und z. B. der Gebirgstheil zwischen den Leithen und Jaworina gar nicht naturgetreu gezeichnet. Die speciellere Karte von den Central-Karpathen, welche Sydów seinem Werke: Bemerkungen auf einer Reise im Jahre 1827 durch die Bieskiden über Krakau und Wieliczka nach den Central-Karpathen, Berlin. 8. 1830 beigefügt hat, ist ebenfalls nicht fehlerfrei. So ist der ganze Gebirgstheil an der Nordseite der Tatra zwischen dem Koscielisker Thal und dem Thale der Sieben-Seen gänzlich verzeichnet. und ebenso finden sich in der Zeichnung des Gebirgs zwischen der Swistowa und den Kupferschächten mehrere Fehler. Es sind mehrere falsche Namen angegeben. So z. B. nennt Sydow den Pafs an den Kupferschächten Skopa-Pafs (d. h. auf deutsch: Schöpsen-Pafs). Allein diesen Namen kennt kein Gebirgsbewohner. Nahe am Pafs steht ein kleiner rundköpfiger Berg, Koppa genannt (so viel als die Kuppe). Wahrscheinlich hat er also aus Sprachunkenntnifs Koppa in Skopa verwandelt.

herab und von ihm bis zum Sattelpafs herauf steht auf dem Abhange der höhern Kalkalpen noch ein mauerförmiger Kalkfelsenzug, Rzędy (Sydów schreibt unrichtig Rendy) genannt. — Zwischen dem Quarzfels des Holi wrch und dem festen grauen Alpenkalk des Muran herrscht im Thal ein grünlichgrauer, schieferiger, thoniger Kalkstein, der wie am Holicza wrch griffelschieferartig in lange dünne splitterige Bruchstücke zerspaltet, und weiter aufwärts ein rother thoniger, sehr verwitterter Kalkstein. Beide gehören zu den Zwischenschichten zwischen Quarzfels und Alpenkalk. Auf dem Rücken des Skoruszina-Bergs gewinnt man eine gute Uebersicht über das Gebirge südwestlich vom Kolower Thale bis zum hohen Gebirgsrücken. In einem Halbkreise schliefsen, von der Swistowa anfangend bis zum Sattelpafs, die schon aus Granit bestehenden Berge und Felsenhörner Jaworowa, Eisthaler-Spitze, Karfunkelthurm, rother Seethurm und die Kalkalpe Durlsberg den Gesichtskreis. Von ihnen ziehen sich gegen das Hauptthal zwei Nebenthäler und zwei Seitenjoche herab: zwischen der Swistowa und dem Uplas das Jaworowa-Thal, das sein Wasser aus drei kleinen Seen: *Zelone staw* *) (grüner See), *Jaworowy staw* und *Czarny staw* (schwarzer See), empfängt. Der Uplas trennt es von einem zweiten Thal, in welchem aus dem Pflock-See oder Kolower-See ein Bach entspringt, der weiter abwärts durch den braunen oder Ist-See dem Hauptthale zufliefst. Sydow nennt dieses Thal fälschlich Oduplacze**); die Einwohner nennen den aus beiden Seen kommenden Bach nur mit Recht das Kolower Wasser. Rechts

---

*) Er ist nicht zu verwechseln mit dem grünen See auf der ungarischen Seite, der im Granitgebirge liegt.

**) Offenbar ist diefs ein falscher Name, aus Unkenntnifs der Sprache entstanden. Der Gebirgsrücken, worin der *Czarny staw* liegt, heifst Uplas, und eine kleine Alpentrifft unterhalb seines nordöstlichen Endes pod Uplasem; daraus hat Hr. v. Sydow wahrscheinlich Oduplacze gemacht. Ebenso ist es falsch, wenn er von dem Pflock-See einen besondern Kolower See unterscheidet, und diesen, auf seiner Karte mit No. 109 bezeichnet, auf der rechten Seite des Kolower Thals angibt, wo ein solcher gar nicht existirt.

von diesem erhebt sich das Gebirgsjoch Jagniencia; den muldenförmigen obern Theil des Thals zwischen diesem und den Rzędy nennt man das Kupferschächter-Thal, weil es bis zum Sattelpafs an den Kupferschächten hinauf reicht. Es ist im Sommer oft wasserlos; bei Fluthzeiten fliefst aber darin ein kleiner Bach, der eigentlich die oberste Quelle des ganzen Kolower Thals ist, und den Sydow Jakniencia-Wasser nennt.*) Dieses hochliegende Kupferschächter-Thal ist so mit grasreichen Alptriften bedeckt, dafs man die Felsarten wenig beobachten kann. Rechts an dem Rzędy-Rücken findet sich ein gelblicher, eisenockeriger und sehr poröser Kalkstein, so wie rothe mergelige Schieferschichten. Sie sind die Fortsetzung der Zwischenschichten zwischen Quarzfels und Alpenkalk, und stehen in Zusammenhang mit denselben Schichten jenseits des Sattelpasses, von denen ich gleich weiter sprechen werde. Auf der linken Seite am Jagniencia-Rücken kommt ein gelblicher, kieseliger Kalkstein vor, der auf quarzigem Sandstein ruht. Der Hauptzug dieses Sandsteins oder Quarzfelsens bleibt ganz auf der linken Seite des Kolower Thals. Man kann ihn verfolgen von Holi wrch durch den untern Theil des Jaworowa-Thals, über die Alptrift (Polana) pod Uplasem nach dem Jagniencia-Rücken, und von da aufwärts bis zum Durlsberg und dem Abhang der hintern Leithen in der Nähe des Sattelpasses. Man sollte vermuthen von diesem Zuge gegen Südost sogleich den Granit zu treffen, allein diefs verhält sich anders. Auf der Polane pod Uplasem sieht man gleich hinter dem Quarzfels an der engen Felsenspalte, durch welche man zum Pflock-See hinaufsteigt, wieder Felsen von Alpenkalk, der auch die Ufer des Pflock-Sees umgibt. Dieser bildet mithin hier scheinbar noch einen zweiten Zug zwischen Granit und Quarzfels. Sehr ungünstige Witterung verhinderte mich, diefs näher zu untersuchen. Es kann stattfinden, weil auch an andern Punkten derselbe Quarzfels mit dem Al-

---

*) Ebenso ist es ein Irrthum, wenn Sydow auf seiner Karte mit No. 97 das Kopparschachter-Thal auf der Südseite des Gebirgs angibt. Dort existirt kein solches, sondern er hat mit jener Nummer wahrscheinlich die Kupferbank nicht weit vom ungarischen Grünen See im Weifswasser-Thal bezeichnen wollen.

penkalk wechsellagert, obgleich es mir hier wahrscheinlicher ist, dafs dieser Kalkzug nur auf den tiefer gegen den Granitrücken fortsetzenden Quarzfels aufgesetzt seyn mag. — In der ganzen Erstreckung von Holi wrch bis zum Sattelpafs ist der Quarzfels theils so dicht und weifs, wie an der Holicza, theils aber lichtziegel- und blutroth gefärbt, sehr feinkörnig, mehr einem Sandstein genähert, mit vielen sehr kleinen Partikeln von verwittertem Feldspath gemengt; sehr selten enthält er etwas Glimmer und einige eckige Kalkkörner. Nirgends konnte ich hier in ihm petrefacten- und conglomeratartige Lagen wie im Koscielisker Thale finden. *)

Wenn man den Sattelpafs an den Kupferschächten erreicht hat, der zwischen dem Durlsberg auf der westlichen, den Leithen mit der Lämmerspitze auf der östlichen Seite liegt, findet man bei den alten Versuchschächten auf der Gebirgsscheide zwischen Quarzfels und Alpenkalk einen sehr porösen, gelben, eisenockerigen Kalkstein mit Anflug von Kupfergrün und Spuren von Galmey, dem am Holicza wrch und den Rzędy-Rücken gleichend. Er wechselt mit einem sandigen Kalkstein und thonigen, mürben Schieferschichten, die alle gegen Norden unter die hohen Alpenkalkmauern einfallen. Steigt man östlich von dem Sattel nach den sogenannten Fleischbänken, einer steil abfallenden Terrasse der vordern Leithen in die Höhe, so folgen von unten nach oben über einander gelagert:

weicher rother Thonschiefer, nahe über dem Sattel,
feinkörniger, eisenschüssiger quarziger Sandsteinschiefer,
dunkelschwarzer Alpenkalk mit weifsen Kalkspathadern
und gemengt mit grofsen Quarzkörnern,
rother und ockergelber mergeliger Thonschiefer,
gelber Letten, wahrscheinlich durch Zersetzung des
vorigen entstanden,
grauer Alpenkalk in steilen Mauern aufsteigend.

*) Die folgenden Beobachtungen über die Fortsetzung dieser Gebirgsbildung bis zur Kesmarker Ebene habe ich schon 1821 gemacht, und wiederhole sie hier nur der Vollständigkeit wegen.

Auf der westlichen Seite des Sattels steht der Durlsberg. Sein nördlicher und westlicher Abhang bestehen aus Alpenkalk, aber am südöstlichen Fufse zeigt sich gegen Norden geschichteter Quarzfels, mit welchem nach oben einige Mal eine Breccie wechselt, die aus Bruchstücken von Kieselschiefer, Quarz und Hornstein, durch eisenschüssigen Sandstein verbunden, besteht. Von diesem Berge gegen Süden ins tiefe Kesselthal des weifsen Sees herabsteigend, sieht man unter dem Gerölle von Quarzfels auf einigen Punkten blauen und gelben Thon, und weiter abwärts wieder eine Kieselbreccie anstehen. Diese ruht wahrscheinlich zunächst auf dem Granit, der den weifsen See umgibt. Zwischen dem Sattelpafs, Durlsberg, Stöfschen und den Leithen breitet sich eine schön begraste Ebene, die Polane, aus, auf welcher viele Blöcke von Kalkstein, Quarzfels und Granit liegen. Ich stieg von ihr noch einmal an den vordern Leithen in die Höhe, und fand über einander gelagert:

mächtigen mürben grauen Mergelschiefer,
ein starkes Lager von Quarzfels,
schwarze thonige Schiefer,
200—300 Fufs mächtigen quarzigen Sandstein,
grauen sandigen Kalkstein,
schwarze Schiefer, welche die eigentliche Terrasse der Fleischbänke bilden,
Alpenkalk, grau, dicht, ohne deutliche Schichtung, mit 4—5 Lagen von dunkelm Hornstein.

Wo sich die Polane gegen Südost endigt, verbindet der sogenannte rothe Lehm die Leithen mit dem gegenüberliegenden Berge Stöfschen, und es geht ein steiler Pfad über den rothen Lehm herunter nach dem Kalkgrund. Am Fufse des rothen Lehms ruht auf geschichtetem Quarzfels eine mächtige Schiefermasse, zusammengesetzt aus feinkörnigem, blutrothem, glimmerreichem Sandsteinschiefer, ähnlich vielem Grauwackenschiefer, bläulichem und grünlichem, ebenfalls glimmerigem Thonschiefer, alles nach Norden einfallend. Im rothen Schiefer liegen einige Kalksteinschichten, und über ihm lagert ganz deutlich der steil aufsteigende Alpenkalk. Seine untersten Schichten sind wieder, wie am Sattelpafs, sehr

porös, zellig, mürbe, gelb, und die Zellen mit gelbem Eisenocker ausgefüllt. Höher hinauf gehen selbst Schichten von gelbem und rothem Eisenocker zu Tage. Der übrige Alpenkalk ist grau oder schwarz, mit weifsen Kalkspathschnürchen durchzogen, riecht beim Zerschlagen wie Stinkstein; seltener ist er roth gefärbt, und wechselt mit einer Kalkbreccie. Petrefacten sind selten. Einige Zoophyten und kleine Pectiniten sind unbedeutend, aber wichtig ist es, dafs hier in diesen ältesten Alpenkalkschichten einzeln zerstreut sich auch dieselben Nummuliten wie bei Zakopane und Koscielisko finden. Vom Fufse des rothen Lehms im Kalkgrund abwärts herrscht überall der geschichtete Quarzfels. Indem ich aus dem Grunde noch einmal in der linksseitigen Schlucht, das Drechslerhäuschen genannt, gegen die Kalkalpen aufstieg, fand ich abermals über dem Quarzfels den rothen, glimmerigen Schiefer, und über diesen den Kalkstein gelagert. Wo endlich der Kalkgrund am Fufse des Stöfschens beim grofsen Hatterthaufen sich öffnet und in die Zipser Ebene verläuft, liegen die gegen Norden fallenden Quarzschichten auf Granit auf, der auch die vordere Seite des Stöfschens bildet. Es scheint hier eine sehr scharfe Gränze zwischen beiden stattzufinden, indem auch der Granit in Schichten getheilt ist, die aber gerade entgegengesetzt 40° gegen Süden einfallen. Im Kalkgrund und am Stöfschen ist der Quarzfels theils wie am Holicza wrch ganz reiner körnig abgesonderter weifser Quarz, theils ist er fleisch- und blutroth, gemengt mit kleinen Punkten von verwittertem Feldspath, und ähnelt einem gemeinen Sandstein. Seltener schliefst er erbsen- und bohnengrofse, ganz gerundete Quarzkiesel und Bruchstücke von grünlichem, mürbem Schiefer ein; am merkwürdigsten sind aber Gränzgesteine am Granit, wo die sandartigen Quarzkörner mit frischen röthlichen Feldspathpartien gemengt sind. Dieſs hat einige ältere Geognosten veranlafst, die ganze Felsart Aftergranit zu nennen.

So haben wir also am ganzen Nordabhange der Tatra, vom Koscielisker Thale bis zur Bialka und von Jaworina an quer durchs ganze Gebirge bis zur Zipser Ebene, überall

zwischen Granit und Alpenkalk eine Quarzfels- oder Sandsteinformation gelagert angetroffen, welche durch die Einmengung scharfeckiger Kalkkörner, durch gleiche Versteinerungen und durch Wechsellagerung mit den untern Gliedern des Kalkgebildes unverkennbar dem Alpenkalk innig verbunden ist; auf der andern Seite aber durch Einwirkung der später erhobenen Granitkette auf der Berührungsfläche, ich möchte sagen gefrittet und mit Feldspathmasse durchdrungen worden ist. Gehört dieser Alpenkalk nach seinen Petrefacten und seiner Lagerung unter dem Karpathensandstein (Grünsand) in Hinsicht seines relativen Alters zu der grofsen und mannichfaltigen Flötzbildung, welche wir mit dem Namen Juraformation bezeichnen; so kann meiner Ansicht nach jener problematische Sandstein nur als ein unteres Glied jener betrachtet werden, d. h. als ein Aequivalent jener sandigen Gesteine, mit welchen auch anderwärts, z. B. in England, die untere Abtheilung der Juraformation (Oolithreihe) beginnt. Diese Deutung scheint mir wenigstens mehr für sich zu haben, als wenn Hr. Keferstein jenen sogenannten Mels-Sandstein als einen Repräsentanten aller Formationen vom *old red Sandstone* bis zum Keuper betrachtet, oder als Hrn. Boué's Ansicht, der ihn geradezu mit Keuper- oder Lias-Sandstein parallelisiren will.

---

Verlassen wir jetzt die Tatra, um auch im nordwestlichen Theile von Ungarn das Verhältnifs des Karpathensandsteins zum sogenannten Alpenkalk zu prüfen. Die Tatra endigt sich westwärts am Einfalle der Arva in die Waag. Jenseits erhebt sich ein anderer alpenförmiger Gebirgszug, vorherrschend aus Alpenkalk bestehend, der, nordwärts unter dem Namen kleine Fatra (*Fatra mala*) bekannt, weiter gegen Süden unter verschiedenen Namen auf der Gränze zwischen den Trentschiner, Thuroczer und Neitraer Comitaten gegen Trentschin und noch weiter nach Süden fortzieht. In ihm und dem Waag-Thal bieten sich vorzüglich Beobachtungspunkte für jenes Verhältnifs dar. In ihm treten mit dem Alpenkalk aber zugleich grofse Massen kalkiger

Conglomerate und dolomitischer Breccien auf, welche besondere Beachtung verdienen.

Vom Jablunker Passe, über welchen die Strafse von Teschen ins Waag-Thal führt, am südlichen Abhange der Karpathen herabsteigend, besteht das Gebirge vorherrschend aus sehr quarzigem, festem, grobkörnigem Karpathensandstein, dessen nach Süden geneigte Schichten auf der verwitterten Oberfläche meist grünlich, im frischen Innern bläulichgrau gefärbt sind. Die Wechsellagerung mit grauen und schwarzen mergeligen Schiefern, im Gebiete von Teschen so häufig, fehlt hier fast ganz bis herab nach Czacza. Die Hauptstrafse zieht von hier im Kivucza-Thal abwärts über Oszadnicza, Krasno, Lieskowecz, Ujhely (Neustädtel), Rudina nach Sillein (Zsolna). Der Sandstein wird allmählich milder und mergeliger, die nach Süden geneigten Schichten verändern zwischen Lieskowecz und Ujhely ihre Neigung, und fallen nun bis Sillein umgekehrt gegen Norden. Ein lichter mergeliger Kalkstein, zuweilen schieferig, liegt auf dem Sandstein, und wird von den HH. Boué und Keferstein für Plauerkalk (untere Kreide) angesprochen. Dann folgt gegen Rudina hin wieder Karpathensandstein, aus welchem bei diesem Orte mauerförmige Massen von dichtem, weifsem und röthlichem Klippenkalk hervorragen. Verfolgt man hingegen von Czacza an das obere Kivucza-Thal aufwärts auf der Seitenstrafse über Rakowa, Sztasko nach Thurzówka, so ist der Sandstein anfänglich sehr grobkörnig und mürbe, weiter aufwärts wieder fest und quarzig wie am Jablunker-Pafs, und wechselt am nördlichen Thalgehänge mit vielen schwarzen mergeligen Schiefern. Die Schichten sind oft sattelförmig gebogen, fallen aber am Nordabhange des Thals herrschend nach Nord und Nordost. Von Thurzówka folgt die Strafse nur noch ¼ Stunde dem Thalweg, biegt sich dann nach Süden, und führt über ein bedeutend hohes Gebirgsjoch herauf, auf der andern Seite durchs Thal von Równe nach Nagy Bicse an der Waag. Dieses Gebirgsjoch besteht wieder aus quarzigem, festem, oft grünlichem Karpathensandstein, mit wenig grünlichgrauen Schiefern wechselnd. Alle Schichten fallen hier

unter 50—70° nach Süden, und nur nahe am Ausgange des Thals von Równe sah ich wieder nördliche Schichtensenkung. Das obere Kivucza-Thal ist mithin ein Längenthal, längs der rückenförmigen Umbiegung der von ihm nach entgegengesetzter Richtung geneigten Schichten aufgespalten.

Wo sich unterhalb Równe das Thal erweitert, geniefst man eine lehrreiche und herrliche Ansicht von dem jenseits der Waag sich erhebenden Gebirgszuge zwischen den Trentschiner, Thuroczer und Neitraer Comitaten. Im Hintergrunde das hohe waldbedeckte Alpenkalkgebirge; mehr im Vordergrunde längs der Waag den herrlichen, pittoresken, mauer- und thurmförmigen Zug des Klippenkalks bei Bicse, Predmir, Waag-Bestercze (Bistrica), der weiter nach Südost auf die Westseite der Waag übersetzend über Lednitz und Szrnye gegen Drietoma fortsetzt. Dem Flecken Bicse in Süden gegenüber, zeichnet sich in diesem Zuge der Rohacz als die kühnste und höchste Felsengruppe, weiterhin zwischen Predmir und Bestercze der kleine und grofse Manin vorzüglich aus. Beim Anblicke dieser beiden Gebirgszüge dringt ihre verschiedene Gestaltung unwillkürlich die Ueberzeugung auf, dafs sie aus verschiedenen Felsmassen bestehen. Das Waag-Thal ist bis gegen Podhragy offen, und im milden Karpathensandstein eingeschnitten. Hier wird es zwischen Felsen eingeengt. Jenem alten, hochliegenden Schlofs am rechten Ufer gegenüber, treten am linken Ufer Felsen hart an den Flufs, in welchen die Strafse eingehauen ist. Sie bestehen aus ausgezeichnetem gelblichem und blaugrauem Karpathensandstein mit Glimmerblättchen und verkohlten Pflanzenresten, wechselnd mit schieferigem Mergel und übergehend in einen festen, grauen, sandigen Kalkstein, der mit einer unendlichen Menge von *Gryphaea columba* angefüllt ist, welche ich früher nach schlechten Exemplaren für *Gryphaea arcuata* angesehen hatte. Der Charakter des Gesteins ist so schwankend, dafs man einzelne Handstücke ebenso gut für kalkigen Sandstein als für Kalkstein erklären kann. In den mehr sandigen Schichten zeigen sich auch undeutliche Abdrücke von Pflanzenstängeln und Blättern und viele eingemengte grüne Glauconitkörner. Auf der entgegengesetzten Seite der Waag zwischen

Podhragy und Orlowa besteht das Gebirge aus demselben Karpathensandstein mit Pflanzenresten, in den obern Theilen mehr kalkig, und wird von Conglomeratschichten bedeckt, in denen aufser Kalksteingeschieben auch Granit- und Syenitgeschiebe vorkommen. Hr. Boué hat l. c. pl. V. B. einen Durchschnitt durch jenen Gebirgstheil gezeichnet, nach welchem bei Orlowa die Conglomeratmassen unter dem mit *Gryphaea columba* angefüllten Sandstein liegen sollen. Diefs ist sicher ein Irrthum, denn es verhält sich gerade umgekehrt, und ich werde bald Gelegenheit haben, mehr von diesem Verhältnisse zu sagen. Gleich hinter den Felsen bei Podhragy eröffnet sich vom Waag-Tepla an nach Bestercze (slowakisch Bistrica) hin das Thal wieder zu einem Bassin, worauf der Flufs zwischen Bistrica und Beluscha abermals durch ein felsiges enges Thal fliefst. Die Gehänge jenes Bassins bestehen immer noch aus Sandstein, aus welchem vor Bistrica auf der linken Seite der in zwei Gruppen zerrissene, aus weifsem und rothem, dichtem ammonitenreichem Klippenkalk bestehende Felsenberg Manin steil und mauerförmig herausragt. Zwischen Bistrica und Swerepecz verliert man den Karpathen-Sandstein endlich aus dem Gesicht und erreicht den oben erwähnten Alpenkalkzug, an welchen der Sandstein angelehnt ist. Ein grauer, dichter oder feinkörniger rissiger Kalkstein, der hier viele schwarze Feuersteinknollen einschliefst, ist herrschend. Zwischen Viszolay und Beluscha ist er bedeckt mit groben, einer Nagelfluh ähnlichen kalkigen Conglomeraten, die mit dem von Orlowa zusammenhängen mögen. Bei Beluscha öffnet sich das Waag-Thal wieder zu einem freundlichen Bassin, und die Strafse folgt abermals dem Thalwege nach Trentschin. Auf der rechten Thalseite erkennt man leicht die Fortsetzung des Klippenkalkzuges durch seine pittoresken Formen; auf der linken Thalseite folgt man den höhern Alpenkalkbergen, deren Felsen eine weniger auffallende Physiognomie haben. Hinter Dubnitza mündet sich bei Tepla das Seitenthal aus, in welchem das berühmte Bad von Trentschin im Orte Teplitz liegt. Es ist mit hohen, felsigen, mit Buchenwald bedeckten Alpenkalkbergen umgeben. In der Thalsohle, nahe am Eingang in den Badeort, ist der

Kalkstein sehr zersplittert, rissig, lichtgrau, und aus ihm quillt die bekannte Mineralquelle von 29° R. Wärme hervor. Daneben zeigt sich auch ein schmaler Streifen rothgefärbten Kalksteins, dem ähnlich, den ich oben aus dem Thale von Drietoma erwähnt habe. Auf der Höhe der Berge, auf denen man die Spaziergänge für die Badegäste angelegt hat, ist der Alpenkalk fester als im Thale, dunkler von Farbe, im Innern aufserordentlich rissig, und nähert sich durch körnige Textur dem Dolomit. — Die kleine Stadt Trentschin ist an einen grofsen, steil aufsteigenden Felsen von Alpenkalk angelehnt, auf welchem die Ruinen des einst berühmten Schlosses stehen. Er bietet schöne Gelegenheit dar, die Natur des Gesteins zu studiren. Ein Theil desselben ist dunkelgrau und schwarz, manchem Uebergangskalk ähnlich; der gröfsere Theil ist von lichtgrauer und weifser Farbe, feinsplitterig, aber so sehr mit feinen Querrissen durchschnitten, dafs es sehr schwer ist, ein Handstück für die Sammlungen zu schlagen. Diese rissigen Partien gehen in eine sehr ausgezeichnete Breccie über, die nicht allein hier, sondern in dem ganzen Alpenkalkzuge von West-Ungarn ansehnliche Massen bildet. Scharfeckige, mitunter auch an den Kanten abgerundete, erbsen- und nufsgrofse Brocken des schneeweifsen oder lichtgrauen, feinkörnigen (dem Zucker ähnlichen) Kalksteins sind durch eine oft gelblich gefärbte, körnige, dolomit-ähnliche Kalkmasse fest conglutinirt, welche in ihren kleinen Cavernositäten und Rissen rhomboëdrische Krystallform zeigt. Es ist unmöglich, diese Breccien, welche, wenn sie grobkörniger werden, schon das Ansehen von Conglomerat gewinnen, von dem unzerrütteten Alpenkalk zu trennen. Beide greifen unmerklich in einander, beide wechseln mit einander oft in derselben Schicht, und doch kann man sich bei ihrer Betrachtung des Gedankens nicht erwehren, dafs sowohl die Rissigkeit des Alpenkalks, als die Bildung dieser Breccien die Folge einer Zerrüttung und Umwandlung sey, welche die Felsart wahrscheinlich erst bei der Erhebung des ganzen Gebirgs erlitten haben möchte. Auf der Höhe des Trentschiner Schlofsberges liegt zwischen den Kalksteinschichten ein sehr verwitterter, grauwacken-ähnlicher Sandstein. Er erinnert an die

innige Verknüpfung, die anderwärts zwischen diesem Kalkstein und dem Karpathensandstein stattfindet. Vergeblich war mein Bemühen, am Fufse der Kalkberge eine bestimmtere Auflagerung des Sandsteins zu finden; dahingegen überraschte mich am Ende der südlichen Vorstadt von Trentschin im Garten des Kaufsmanns Karger eine andere Erscheinung. Unter einer starken Lehmbedeckung, die sehr viele im Innern zerspaltene Mergelknollen enthält, war durch einen Steinbruch ein Sandstein entblöfst, der dem gemeinen kalkigen, bläulichen und gelblichen Karpathensandstein auf den ersten Anblick täuschend ähnlich sah. Er wechselt aber mit gelblichgrauen, sandigen Kalklagen, die jenem fremd sind, und enthält aufser deutlichen Blattabdrücken von dikotyledonischen Baumarten eine Menge thierischer Versteinerungen, vorzüglich Pectiniten, eine Art Bucarditen und Muscheln, welche zu Lucina oder Venus gehören mögen. Es sind Formen, wie man sie im Grobkalk zu sehen gewohnt ist, und so mag wohl die ganze Gebirgsart einem tertiären Gebilde angehören, das nach Keferstein weiter abwärts im Waag-Thal, z. B. bei Lanschitz und Drankowitz, ebenfalls angetroffen wird.

Von Trentschin nach Bistrica zurückkehrend, verliefs ich hier das Waag-Thal, um den Alpenkalk bei Rajetz mehr im Innern seines Zuges zu beobachten. Von Bistrica führt ein ziemlich enges Thal nach Precsen. In der Thalsohle ist gemeiner Karpathensandstein entblöfst; nördlich vom Thale steht der Klippenkalk des Manin, den ich nirgends das Thal durchschneiden sah; südlich erheben sich Berge von Alpenkalk. Ehe man noch das Dorf Precsen erreicht, treten zu beiden Seiten bedeutende Felsen nahe an den Bach. Man vermuthet Alpenkalk, und steht plötzlich vor grofsen Massen eines Kalkconglomerats, ganz der Schweizer Nagelfluh ähnlich. Keferstein erwähnt ihrer gar nicht, und Boué hat so gezeichnet, als wenn sich von Precsen bis zur Waag dieses Conglomerat im Zusammenhang ausbreite, was doch nicht der Fall ist. — Dieser Punkt ist höchst interessant. Das Conglomerat ist in sehr deutliche Schichten getheilt, welche aber fast ganz senkrecht stehen und in der Richtung h. 2 von Süden nach Norden

das Thal durchschneiden. Nur eine grofse Gebirgssenkung kann sie in diese Lage gebracht haben. Die mächtigen Schichten oder Streifen bestehen aus gerundeten Blöcken von mehr als einer Kubikklafter Gröfse, locker durch kleine Geschiebe verbunden; die schwächern Schichten bestehen aus Geschieben von Faustgröfse bis zur Gröfse eines Mohnkorns. Alle Geschiebe sind vollkommen abgerundet, bestehen nur aus grauem oder weifsem splitterigem Alpenkalk, durch Kalkspath oder eine ganz zerriebene Kalkmasse conglutinirt. Nirgends sah ich ein fremdartiges Geschiebe, kaum ein Sandkörnchen dazwischen. Die dünnsten Schichten werden so feinkörnig, dafs sie sich unmerklich in einen dichten, dolomitisch schimmernden Kalkstein verlaufen. Sehr räthselhaft, indem die ganze Conglomeratmasse doch sichtbar aus der Zerstörung des Alpenkalks hervorgegangen ist. Verfolgt man von Precsen das linksseitige Nebenthal, so steigt man über ähnliche Conglomeratmassen ziemlich steil nach der Gebirgshöhe auf, von der ostwärts der Weg sanfter nach dem Dorfe Czerna herabführt. Beim Aufsteigen nehmen die feinkörnigen Conglomeratschichten zu, verlaufen sich in kalkige mürbe Sandsteinschichten und mergelige Schiefer, die beide an Karpathensandstein erinnern, und wechseln zuletzt mit festen, unzerrütteten Alpenkalkschichten selbst ab. Bei Czerna endigt das Conglomerat, und ruht auf grauem, rissigem Alpenkalk, der nach Rajetz herab höchst zerrüttet und zersplittert sich darstellt. — Von Rajetz thalaufwärts bei Szuja ist das Bachbett in gemeinen Karpathensandstein und die damit wechselnden Mergelschiefer eingeschnitten; aber die alpenförmigen Berge, welche zu beiden Seiten dieses schöne Thal einschliefsen, bestehen aus Kalkstein. Von Szuja nach Trsztyenna aufwärts am rechten Thalgehänge verläuft sich der Kalkstein in eine bunte, feinkörnige Kalkbreccie mit dolomitischem Bindemittel, ganz der bei Trentschin gleich, und aus ihr ragen am rechten Thalrande steile, sehr pittoreske Felsen heraus, welche aus schneeweifsem, leicht zu Sand zerfallendem, sehr cavernosem Dolomit bestehen, ganz dem aus dem Fassa-Thal und andern Punkten vom Süd-Tyrol gleich. Die Höhlungen sind nur dadurch entstanden, dafs gewisse Räume mit lockerm,

pulverig sandigem Dolomit angefüllt sind, der bei schwacher Erschütterung herausrollt. Andere kleinere Höhlungen und Poren des mehr festen Gesteins sind ausgekleidet mit stark perlmutterglänzenden kleinen Krystallen von Dolomit, alles Rhomboëder von der bekannten Form. Schichtung ist an diesem Dolomit nicht zu sehen, sondern steil aufgerichtete Platten formiren sehr ausgezackte Felsenmassen, welche sehr unregelmäfsig zerspalten und zerrissen sind. Beim Dörfchen Trsztyenna endigt sich die Gruppe der Dolomitfelsen wieder, und zwischen ihnen und dem Alpenkalk ist auch, wie am entgegengesetzten Ende, abermals Kalkbreccie gelagert. Auf der linken Thalseite wiederholt sich dieselbe Erscheinung, nur ist hier der sandig zerfallende Dolomit noch mächtiger und sehr innig verbunden mit schönen dolomitischen Kalkbrecc ien. Die ganze Gruppe der Dolomitfelsen des Thals von Rajetz, mit einem Mantel von Breccien umgeben, ragt mithin sichtlich aus Alpenkalk hervor. Es spielt diese Kalkbreccie hier ganz dieselbe Rolle als die Trachitbreccien, welche bei Erhebung grofser Trachitmassen aus ihnen selbst hervorgegangen sind, und sie jetzt auf ihren Aufsenseiten begränzen. Wer möchte darin nicht einen Fingerzeig erkennen, dafs Dolomit- und Breccienbildung innig zusammenhängen? dafs beide das Product einer und derselben von innen heraus wirkenden, den Alpenkalk zerrüttenden und umgestaltenden Kraft seyen? — Aber ich möchte noch einen Schritt weiter gehen und behaupten, dafs die Bildung des Dolomits und der dolomitischen Kalkbreccien auch mit der Bildung der nagelfluh-ähnlichen Kalkconglomerate von Precsen und andern Punkten im genauern Zusammenhange stehe, als man gewöhnlich anzunehmen gewohnt ist. Es ist allerdings richtig, dafs jene Breccien in den Alpen, wie in den Karpathen, in der Regel nur aus eckigen, oft nur durch Ritzen getrennten Stücken bestehen, welche, durch dolomitisches Cement verbunden, oft in dichten Kalkstein übergehen, während umgekehrt die Kalkconglomerate, nur aus gerundeten Stücken bestehend und durch kalkiges Cement conglutinirt, den Alpenkalk meist bedecken. Wenn man die Extreme nebeneinander legt, ist also der Unterschied grofs; stellt man aber die Mit-

telglieder dazwischen, so verschwindet der grelle Abstand. Ich habe im Thale von Rajetz viele Breccien beobachtet, in welchen die eckigen Bruchstücke allmählich so abgerundet erscheinen, dafs man sie schon für Geschiebe halten könnte; das Bindemittel ist dann oft auch ein mergeliger Kalk, und die Gränze zwischen Breccie und Conglomerat wird dadurch sehr unsicher. Die Breccien gehen in dichten Kalkstein über, aber ebenso sah ich die feinkörnigen Conglomerate oberhalb Precsen auch in dichte Kalkschichten sich verlaufen, ja in solche, welche durch ihren Schiller im Sonnenlicht offenbar ihre dolomitische Natur verriethen. Diese feinkörnigen Conglomerate wechseln bei Czerna mit Schichten von Alpenkalk und Sandstein, mithin können sie ebenso wenig als die Breccien ganz scharf vom Alpenkalk getrennt werden, und es will sich mit diesen Thatsachen die Ansicht nicht wohl vereinigen lassen, dafs die Breccien ein Glied des Alpenkalks und die Conglomerate, der Nagelfluh ähnlich, ein viel jüngeres tertiäres Gebilde seyn sollen. Es scheint vielmehr die Ursache der Breccienbildung auch die Ursache der Conglomeratbildung gewesen zu seyn. Immer kommt man dadurch wieder auf den Gedanken zurück, dafs auch in Conglomeraten die abgerundeten Bruchstücke nicht stets wahre weit hergerollte Geschiebe seyen, sondern ebenfalls Product einer örtlichen Zerrüttung oder gestörter Bildung. — Das Thal der Zsilincza von Rajetz abwärts bis Porubka ist meist sehr eng, von steilen, nackten, sehr zerspaltenen Alpenkalkfelsen eingeschlossen. Bei Zbinow treten dazwischen wieder bedeutende dolomitische Breccien auf, und ein Theil der Felsen besteht aus wirklichem grauem Dolomit, lagenweise zu sandigem Pulver zerfallend. Bei Porubka erweitert sich das Thal, die Kalkalpen treten weiter zurück, und zeichnen sich durch kühne Felsenform aus, wie vorzüglich der Berg, worauf das Schlofs Lietawa steht. In diesem, rundum von hohen Bergen umschlossenen, schönen Thalkessel liegt die Stadt Sillein (Zsolna). Ihr gegenüber am nördlichen Waag-Ufer liegt das Schlofs Budetin am Fufs eines Berges, welcher aus sehr ausgezeichnetem, festem blauem und bräunlichem, von vielen Kalkspathadern durchzogenem Karpathensandstein besteht, dessen deutliche Schichten 30° gegen

Norden fallen, mithin auf dem jenseitigen Alpenkalk aufruhen. Er setzt gegen Rudina hin fort, wo aus ihm, wie ich schon erwähnt habe, Felsen von Klippenkalk herausragen.

Jener Sandstein bildet auch den Fuſs der Berge in dem genannten Thalkessel, wenn man von Sillein über Teplitz und Varin an der Waag aufwärts geht. Der Kessel ist hinter Varin geschlossen; der Fluſs hat zwischen den Schlössern Strecsno und Oovar im engen Felsenthale den Zug der Kalkalpen durchbrochen, der das Bassin von Sillein von dem bei Szucsan scheidet. Von Varin aus verfolgte ich das sogenannte Rieka-Thal aufwärts nach Tyerhova. Es ist ein ziemlich offenes Thal, das beinahe auf der Gränze zwischen Alpenkalk und Karpathensandstein eingeschnitten ist. Das westliche Thalgehänge gehört ganz der letztern Formation an, die bei Bela deutlich auf Alpenkalk liegt, der einige Mal mit dem tatrischen Quarzfels wechselt. Unter- und oberhalb Bela wechselt der gemeine kalkige Karpathensandstein mit sehr mächtigem grauem schieferigem Mergel. Die Schichten stehen hüufig fast senkrecht, oder sind unter 30 — 50° gegen Norden geneigt. Mit dem Schiefermergel wechselt weiter aufwärts ein dunkler mergeliger Kalkstein, der durch eingemengte festere Kalksteinbrocken zuletzt in grobes Kalkconglomerat übergeht. Diese Conglomerate sind oft sehr fest und haben ein grünlichgraues mergeliges Cement. Sie sind wesentlich verschieden von dem nagelfluh-ähnlichen Conglomerat bei Precsen, und ihre Bildung scheint nicht rein mechanisch zu seyn. Sie ruhen auf grauem rissigem Alpenkalk, der die hohe Bergkette der kleinen Fatra bildet, in welcher von Süden nach Norden die Alpen Magóra, Stocha, Sokole und Raszudec die höchsten an der Westseite sind; Sokole gleich neben Tyerhova besonders ausgezeichnet durch schöne, groteske, säulenförmige Felsen; der noch höhere Raszudec durch einen westlichen wohl nur schwer zu ersteigenden, oben abgeplatteten und einen mehr östlichen, noch höhern, sehr ausgezackten Felsengipfel. Von Tyerhova folgt der schlechte Gebirgsweg dem Thale noch eine halbe Stunde aufwärts, dann wendet er sich am linken Thalgehänge steil aufwärts nach dem Rücken des Gebirgszugs, der hier am nördlichen Ende der Alpe

Raszudec etwas erniedrigt einen Pafs ins Thal von Zazriwa bildet. Von Tyerhova bis zu ihm wechseln noch mehrmals mergelige Schiefer mit Kalkconglomeraten. Der Pafs selbst, wo eine gut gebaute Chaussée ins Arvaer Comitat führend anfängt, liegt im Karpathensandstein. Es wechselt hier gemeiner, grauer Sandstein mit verkohlten Pflanzenresten, mit bunten, gefleckten, kalkigen Sandsteinschichten, grünlich gefärbtem, glimmerigem Mergelschiefer und grauem, schieferigem Kalkstein. Die Schichten fallen h. 2 nach Norden unter 50°, sind mithin an den Alpenkalk von Raszudec angelehnt, und man befindet sich mithin hier auf der Gränze zwischen beiden Formationen. Vom Pafs ins Thal von Zazriwa abwärts verfolgt man den Sandstein noch ¼ Meile lang, seine Schichten streichen hier h. 3, stehen meistens senkrecht, oder neigen sich abwechselnd steil bald nach Nordwesten, bald nach Südosten. Vom Raszudec herab zieht sich ein Felsrücken, engt das Thal ganz ein, und setzt auf der Ostseite fort, wo mit den Bergen Csremos und Uplazi diejenige Bergkette beginnt, welche weiter nordöstlich den Namen der Arvaer Magóra annimmt. An jener Thalenge hört der Sandstein auf, und an seine Stelle tritt grauer dünngeschichteter Kalkschiefer, über welchem wenige Schritte weiter ein deutlich geschichteter Kalkstein sich auflegt, der theils grau und rothgefleckt dem Czorstyner Klippenkalk sehr ähnlich, aber hier keine Ammoniten oder andere Versteinerungen führt theils ganz roth und dünnschieferig ist. Die Schichten sind 1—2 Fufs stark, die Schichtungsflächen ganz glatt, streichen h. 6 bis 7, und fallen 40° nach Norden, selten sind sie wellenförmig gebogen. Das Thal wird hier so eng, dafs neben dem Bach oft der Raum für die Strafse im Felsen ausgehauen werden mufste. Bis herab nach Parnicza, wo das Thal im Arva-Thal ausmündet, ist es zu beiden Seiten mit hohen, alpförmig begrasten, steil ansteigenden Bergen eingeschlossen, und der beschriebene Kalkstein bleibt im Thale mit demselben deutlichen Schichtungsverhältnisse herrschend. Nur die höhern Kalkfelsen sind ohne deutliche Schichtung und sehr zerspalten. Bei Parnicza und von da über Velicsna nach Kubin längs des Arva-Flusses besteht das Gebirge wieder aus mergeligem

Karpathensandstein, dessen Schichten ebenfalls nach Norden fallen. Dieser Gebirgsdurchschnitt von Tyerhova bis Parnicza befremdete mich anfangs sehr, denn wenn jener plattenförmige Kalkstein im Thale von Zazriwa oder Parnicza zum Alpenkalk gehörte, so wäre hier unverkennbar, wie er zwischen dem Karpathensandstein von Parnicza und dem am Pafs an der Alpe Raszudec eingelagert seyn müfste. Sein äufseres Ansehen und sein Zusammenhang mit dem Klippenkalk der Arvaer Magóra sprechen aber dafür, dafs wir ihn zu der letztern Kalksteinbildung zählen müssen, die stets im Karpathensandstein eingelagert ist oder aus ihm hervorragt. Dennoch bleibt das Verhältnifs dieses Kalksteins zu dem Alpenkalk der kleinen Fatra noch etwas problematisch, und verdient zwischen dem Thale von Zazriwa und der Alpe Raszudec noch einmal genauer geprüft zu werden, wozu es mir damals an Zeit gebrach.

Von Kubin folgt die Strafse im Thale der Arva aufwärts anfangs dem linken Ufer, dann führt eine kühne Bogenbrücke über den Flufs bei Mokre. Man verliert den Karpathensandstein auf diesem Wege bis nahe an Schlofs Arva nicht aus dem Gesichte. Graue mergelige Schiefer verdrängen oft den eigentlichen Sandstein, und wechseln auch mit rothen Mergelschiefern. Ebenso wechsellagern damit Schichten von lichtgrauem dichtem Kalkstein. Dieser gewinnt endlich die Oberhand, und bildet längs der Magóra zwei Züge im Sandsteingebirge. Bei Schlofs Arva berührt man den ersten Hauptzug. Der Kalkstein ist theils lichtgrau, dicht, mit vielen weifsen Kalkspathadern, theils roth, und seine hier ganz auf dem Kopf stehenden Schichten sind stets durch graue und rothe Mergelschiefer gesondert. Grofse Ammoniten, die darin vorkommen, charakterisiren ihn, nächst der Lagerung, als Klippenkalk. Der schöne Felsen, worauf das alte Schlofs Arva mit einer fast unglaublichen Kühnheit erbaut ist, ist nur eine im Thale senkrecht aufgerichtete ganz freistehende schmale Tafel oder Klippe dieses Kalksteins. Von hier folgt die Strafse dem rechten Flufsufer bis Dluba, passirt dann abermals den Flufs, zieht auf der linken Seite über Kriwa und Podbiela bis Nicsna, wo sie wieder auf die rechte Seite tritt. Von Arva bis hinter

Podbiela ist das Thal nur im grauen und rothen Klippenkalk eingeschnitten, dessen Hauptzug auf der rechten Thalseite liegt, aber weniger pittoresk als anderwärts. Seine Schichten neigen sich steil nach Nordwesten, und zwischen ihnen liegen graue und schwarze mergelige, gewundene Schieferschichten. Karpathensandstein steht neben dem Kalkstein nicht allein dem Schlofs Arva gegenüber, sondern auch zwischen Podbiela und Nicsna. Vom letztern Ort an wird das Thal weiter und flacher, besonders bei Krasna horka und Turdosin. Der Kalksteinzug verliert sich fast ganz, und desto verbreiteter ist der Karpathensandstein an den gerundeten Bergen entblöfst, dessen Schichten in h. 9, 30° nach Nordwesten einfallen. Zwischen Turdosin und Trestenna sieht man am rechten Gehänge der Arva in kleinen hervorragenden Felsen den Zug des Klippenkalks noch fortsetzen, der bei Trestenna nochmals das Thal berührt. Von da an nach Kisno hin betritt man die kahle, ziemlich öde Arvaer Hochebene. Es zeigt sich bis zum Dorf Jablunka gar keine Gesteinsentblöfsung. Hier kommt wieder Sandstein zum Vorschein, dessen Schichten schon nach Süden von der Kette der Babiagóra abwärts geneigt sind. Die Ebene breitet sich über Piekelne und das Dorf Czarny-Dunajec nach Nowytarg in Gallizien aus. Der auf den meisten Karten zwischen den beiden erstern Dörfern gezeichnete Bergzug existirt gar nicht. Das rechte Ufer des schwarzen Dunajec ist nur sanft ansteigend, alle Berge treten gegen die Tatra zurück, und erst bei Rogoznik steigen die Felsen des von Trestenna an unterbrochenen Klippenkalkzuges wieder aus der Ebene auf.

Das Hauptergebnifs, welches die Gebirgs-Untersuchung im nordwestlichen Ungarn darbietet, ist mithin ganz einfach: der ostwestliche Zug des Alpenkalks an der Nordseite der Tatra setzt von ihrem westlichen Ende in veränderter Richtung nach Südwesten noch weiter fort. Er bildet zuerst den Gebirgszug der kleinen Fatra zwischen dem Thale von Zazriwa und der Waag zwischen Lipocz und Oovar; jenseits dieser aber den viel gröfsern Gebirgszug von da an über Rajetz, Facsko, Trentschin bis zur Neitraer Ebene, welcher westlich vom Waag-Thal, östlich von den Thälern der Thurocz

und Neitra begränzt ist *). Der rissige Alpenkalk ist verbunden mit dolomitischen Kalkbreccien und reinen Dolomitmassen, und nur in der kleinen Fatra (bei Bela) und im Faczkower Gebirge (zwischen Facsko und Nemet Prona) ist er von kleinen Gruppen krystallinischer Gesteine (Granit und Schiefer) durchbrochen. Auf den Alpenkalk, dessen oberste Glieder mit kalkigen Conglomeraten, Nummulitenkalk und den untersten Schichten des Karpathensandsteins innig verbunden sind und mit ihnen wechsellagern, folgt gegen Norden und Westen das mächtige Gebilde des Karpathensandsteins, welches das Thal der Waag erfüllt, und die westlichen Karpathen zwischen Mähren, Schlesien und Ungarn bildet. So wie hier dessen Schichten gegen Nordwesten und Norden vom Alpenkalk abfallen, erheben sich diesselben diesseits des Gebirges mit südlicher Neigung, und die untere dunkelfarbige kalkige Abtheilung desselben (in Mähren und Teschen) lagert hier auf dem oft unterbrochenen Zuge des eigentlichen Jurakalks, der durch Mähren laufend auf den Jurakalk von Krakau hindeutet. In diesem breiten Streifen des Karpathensandsteins längs der Westkarpathen und Bieskiden ist als untergeordnete Zwischenbildung eingelagert oder ragt aus ihm hervor der felsige Zug des ammonitenreichen sogenannten Klippenkalks. Wir kennen ihn von Drietoma über Szrnye, Lednitz, Waag Bistrica, Predmir, Bicse im Zusammenhange, dann mehr unterbrochen bei Rudina, längs der Arvaer Magóra, von Rogoznik über Szaflari, Czorstyn, Kroscienko und weiter fort im nördlichen Ober-Ungarn.

---

### *Die Diorite von Teschen.*

Aus den dunkeln mergelig kalkigen Gliedern der mächtigen Karpathensandstein-Bildung ragen im Fürstenthum Te-

*) Die Ausbreitung dieses Alpenkalks ist freilich in West-Ungarn noch viel gröfser, indem er auch den Gebirgszug zwischen dem Liptauer und Sohler Comitat umgibt und die grofse Fatra zusammensetzt. Allein von diesem ist hier nicht die Rede.

schen hier und da Massen von Diorit hervor. Ich habe dieselben oben im 7ten Capitel dieses Werkes schon erwähnt, Hr. v. Oeynhausen und Hr. Boué haben sie ebenfalls beschrieben. Ihr Verhältnifs zu den Kalksteinen, zwischen welchen sie auftreten, war mir aber früher noch nicht ganz klar geworden. Einige genauere Beobachtungen darüber waren lehrreicher, und defshalb sey es mir erlaubt, diese noch mitzutheilen.

Der sogenannte Teschner Kalkstein ist am Schlofsberge von Teschen ausgezeichnet schieferig; seine Schichten neigen sich hier und unterhalb der Brücke über die Olsa in deren Flufsbett 10 bis 20° h. 10—11 in Süden. Geht man von da in diesem Thal abwärts, so geht der Kalkstein in einen grauen und schwarzen vollkommenen Mergelschiefer über, wie man diefs bei der Mühle unterhalb der Stadt am Wege nach Nieder-Pastwisk (Hr. Boué hat irrig Paskewitz geschrieben) sehen kann. Von hier an begränzen hohe Hügel das Thal auf der östlichen Seite gegen Ober-Pastwisk und Kalembice hin. Noch ein Stück weiter abwärts beim Wirthshause von Boguschowitz steht ein Felsen von Syenit am rechten Thalgehänge. Das Gestein ist vollkommen krystallinisch, dem Syenit der Monzoni Alpe in Tyrol täuschend ähnlich. Die ¼ bis 1 Zoll langen und verhältnifsmäfsig starken, mitunter sehr deutlichen Krystalle von Hornblende, welche den vorwaltenden Bestandtheil ausmacht, sind durch weifsen und grauen gemeinen blätterigen Feldspath fest verbunden, der in manchen Stellen in dichten Felsit übergeht. Diese Syenitstructur wird zu beiden Seiten der Felsmasse und nach oben hin, wo sie die Mergelschiefer berührt, allmählich immer dichter, und das Gestein geht in einen feinkörnigen Diorit über. Die Mächtigkeit der senkrecht stehenden Syenit- und Dioritmasse mag hier 50 Klafter kaum überschreiten; sie erreicht am Gehänge aufwärts die Oberfläche des Gebirgs nicht, sondern ist mit Mergelschiefern überdeckt. Die den Diorit unmittelbar berührenden Schichten haben ihre gewöhnliche Weichheit und dunkle Farbe eingebüfst, sind hart, fest und lichtgrünlich gefärbt, Hornblendmasse und überhaupt kieselige Materie ist in sie eingedrungen und hat das schieferige, erdige Gestein in

einen mehr krystallinischen Kalkstein umgewandelt. Unverkennbar bildet die Syenit-Dioritmasse hier eine mächtige Spaltenausfüllung im Kalkgebirge, die, von unten emporgedrungen, die Decke nicht ganz durchbrechen konnte. Um die Fortsetzung dieses Diorit-Gangs kennen zu lernen, besuchten wir die Seitenschlucht, welche oberhalb Boguschowitz gegen das Dörfchen Kalembice aufsteigt. Herumliegende Bruchstücke von Diorit liefsen wohl die Fortsetzung errathen, aber die Berge sind zu sehr mit Dammerde und Wald bedeckt, als dafs man viel beobachten könnte. Zufällig hatte man aber dem Edelhofe von Kalembice gegenüber, etwa 20 Fufs über der Thalsohle, einen kleinen Steinbruch eröffnet, um Bausteine zu brechen, und dieser gab uns Gelegenheit, die sehr interessante Beobachtung zu machen, wie die Dioritmassen hier zwischen die Schichten des kalkigen Schiefers eingedrungen, dieselben wahrhaft gebrannt und dadurch wesentlich metamorphosirt hatten. Von Tage nieder sah man einige Fufs stark noch unveränderten schwarzen Mergelschiefer, unter ihm eine schon sehr verwitterte Lage von feinkörnigem Diorit, der auf seiner Aufsenfläche in dem ihn berührenden Mergelschiefer den färbenden Kohlenstoff zerstört, und dadurch das Gestein gebleicht hatte. Tiefer nieder folgten merkwürdige, bunt gebänderte und hart gebrannte Schiefermassen, gestreift wie Bandjaspis. Die ehemaligen Schiefer bildeten jetzt herrliche ¼ bis 6 Zoll starke, sehr ebene, feste und stark klingende Tafeln. Die ursprüngliche schwarze Farbe war gänzlich zerstört; die ½ Linie bis ½ Zoll breiten parallelen Bänder sind von weifser, gelblicher, lichtröthlicher und schmutzig olivengrüner Farbe, die letztere sichtbar durch eingedrungene Hornblendmasse erzeugt. In diesem bunten jaspis-ähnlichen Gestein waren drei abgesonderte Lagen von Diorit eingeschlossen, die beiden obern parallel den Platten des ehemaligen Schiefers, die dritte tiefere eingeschoben wie ein Keil. Auf den unmittelbaren Berührungsflächen zwischen dem Diorit und Schiefer war dieser in sehr ausgezeichnet körnig krystallinischen Kalkstein umgewandelt, und zugleich ziemlich viel Schwefelkies in Lagen ausgesondert. Die übrige bunte Masse braust zwar noch etwas mit

Säuren, hat aber viel mehr Kiesel- und Thonerde in sich aufgenommen, als der ursprüngliche Mergelschiefer enthält, und ist durch die Einwirkung des Diorits so erhärtet, dafs sie damit gar keine Aehnlichkeit mehr hat, wenn man nicht an den Rändern deutlich sehen könnte, wie sie aus späterer Umwandlung desselben hervorgegangen ist. Die eingedrungenen Dioritmassen sind umgekehrt ebenso verändert; sie haben ihre grüne Farbe in Grau und Schmutziggelb verwandelt, nur hier und da erkennt man noch unveränderte Feldspathkörner; die Gestalt und Structur der Hornblendkrystalle ist auch fast ganz verschwunden, und ihre Masse hat sich mit einem bedeutenden Theile der Kalkmasse verflöfst, in die sie eindrang und sie auflöste. Dagegen sind sehr schöne stark glänzende, tombakbraune Glimmerblättchen eingewachsen, die man weder im Syenit von Boguschowitz, noch in den andern Dioriten der umliegenden Gegend sieht. Auch sie scheinen ein Product der Metamorphose zu seyn. Von diesem Steinbruch am steilen Gehänge der Schlucht, in der Richtung gegen Teschen heraufsteigend, trifft man das gebänderte Gestein beinahe bis zur Kuppe des Berges, die wieder aus grauem und schwarzem sehr zersplittertem Kalkschiefer besteht. Wenige Schritte weiter ragt aus ihm abermals ein sehr verwitterter Diorit stock- oder kuppenförmig hervor. Die Gränzgesteine zeigen auch hier graulichgrünen Kalkstein von dünnen, etwas kalkigen Dioritlagen durchdrungen und zum Theil in ausgezeichneten körnigen Kalkstein verwandelt.

Westlich vom Olsa-Thale trifft man zunächst auf der Höhe, auf welcher das Schlofs von Koczobenz steht, den Kalkstein abermals kuppenförmig von Diorit durchbrochen, doch ist das wechselseitige Verhältnifs hier nicht deutlich. Indem man aber von hier in den Schluchten gegen Stanislawice (Stenzelsdorf) herabgeht, sieht man mehrmals den schwarzen, schieferigen Kalkstein von Dioritgängen durchschnitten. Der interessanteste Punkt ist wieder ein kleiner Steinbruch bei dem Wirthshaus an der Chaussée, die von Teschen über Stenzelsdorf nach Troppau führt. Hier ist es ganz unverkennbar zu sehen, wie eine Dioritmasse in Form einiger schmalen Gänge das Kalkgebirge von unten herauf durch-

brochen, aber nicht völlig die Gebirgsoberfläche erreicht hat, indem die Ausgehenden dieser Gänge noch mit schwachem schwarzem Mergelschiefer bedeckt sind. An den Saalbändern der Gänge ist der schwarze dichte Kalkstein in vollkommen weifsen, körnigen Marmor verwandelt, und der obere Mergelschiefer gebleicht, erhärtet und plattenförmig zerspalten. Jener Chaussée folgend, trifft man auf dem Abhange zwischen der hochliegenden Kirche und dem im Thale liegenden Dorfe Ober-Czerliczko nochmals einige Gangspalten im Kalkstein mit Diorit erfüllt. Der Hauptzug dieser von unten empor mit Dioritmasse erfüllten, die Gebirgsoberfläche nicht überall erreichenden Spaltenräume setzt von hier noch weiter nach Westen gegen Bludowitz fort, und östlich von dem Thale bei Grodiszcz sah ich besonders noch zwei Punkte. Auf dem einen ist der Diorit sehr grobkörnig mit viel weifsem Feldspath, dem Syenit bei Boguschowitz ähnlich; auf dem andern ist das Gestein dicht, etwas kalkig und enthält tombakbraune Glimmerblättchen, wie bei Kalembice. Nur bei Koczobenz fand ich eine mandelsteinartige Dioritabänderung, die erbsengrofsen Blasenräume mit Kalkspath ausgefüllt.

Augsburg,
Gedruckt in der J. G. Cotta'schen Verlagsbuchdruckerei.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Pusch, Georg G.

Geognostische Beschreibung von Polen so wie der übrigen Nordkarpathen-Länder nebst einem geognostischen Atlas

Bd.: 2. (1836). - XII, 696 S.

Stuttgart u.a. 1836
Hbks/F 105 u-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10805502-9